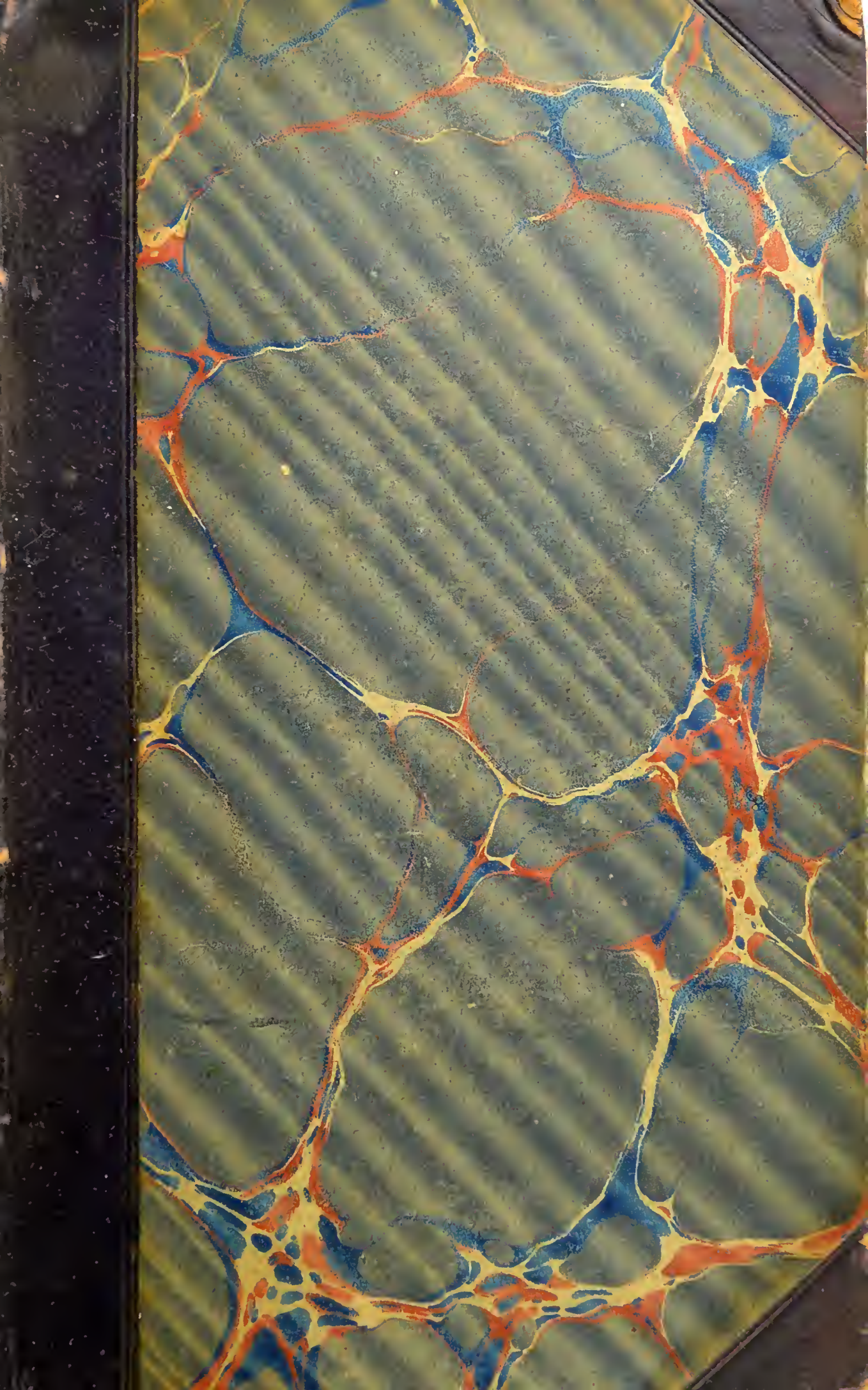


16. c. 20.

St. Thomas's Hospital
Library
Q.1050.

KING'S College LONDON

TOMHSS QL805 DEB

Library

DE BLAINVILLE
DE L'ORGANISATION DES
ANIMAUX
1822

201111991 3

KING'S COLLEGE LONDON

16. c. 20.

16.c.20.

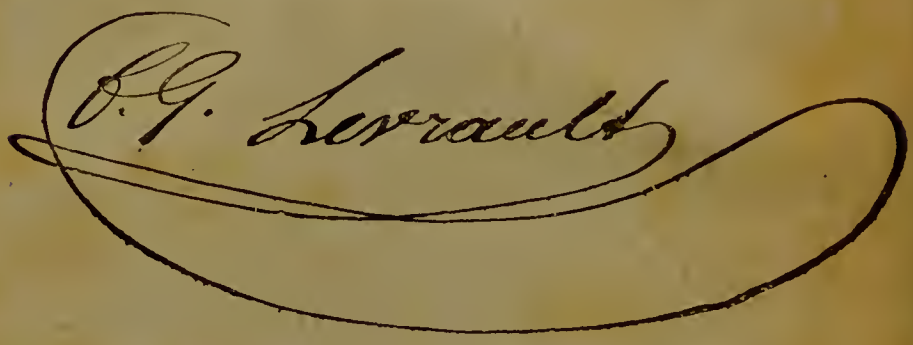
TRAITÉ DES ANIMAUX.

DE LEUR ORGANISATION

OU

PRINCIPES D'ANATOMIE COMPARÉE.

Le nombre d'exemplaires prescrit par la loi a été déposé. Tous les exemplaires portent la signature de l'Éditeur.



16.c.20.

DE L'ORGANISATION DES ANIMAUX,

OU

PRINCIPES D'ANATOMIE COMPARÉE.

PAR

M. H. M. DUCROTAY DE BLAINVILLE,

D. M. P.

Professeur d'anatomie, de physiologie comparées et de zoologie à la faculté des sciences de Paris, à l'Athénée royal de la même ville; Médecin en chef de la sixième légion de la garde nationale; Membre du cercle médical, des sociétés philomatique de Paris, d'histoire naturelle Wernérienne d'Édimbourg, de Dublin, vétérinaire de Copenhague, philosophique de Philadelphie, des sciences physiques et médicales du Rhin inférieur, d'histoire naturelle et de médecine de Dresde; des académies impériale des Curieux de la nature, impériale d'histoire naturelle de Moscow, et des sciences naturelles de Philadelphie.

TOME PREMIER,

Contenant la Morphologie et l'Aistésologie.

PARIS.

Chez F. G. LEVRAULT, rue des Fossés M. le Prince, N.° 31,
Et rue des Juifs, N.° 33, à Strasbourg.

1822.

470638
TUMAG

St Thomas's Hospital
Library
from John F. South

A LA MÉMOIRE

DE L'HOMME AUQUEL J'AURAIS LE MIEUX AIMÉ RESSEMBLER,

S'IL EUT ÉTÉ EN MON POUVOIR DE LE FAIRE,

DE L'HOMME DONT JE M'HONORE LE PLUS D'AVOIR ÉTÉ L'AMI,

M. G. PICQUET DE LA HOUSSIETTE,

CHEVALIER DE SAINT-LOUIS, ANCIEN OFFICIER D'ARTILLERIE,

DOCTEUR EN MÉDECINE DE LA FACULTÉ DE PARIS :

NOBLE ET BRAVE SANS OSTENTATION,

GÉNÉREUX ET DÉSINTÉRESSÉ COMME UN ANCIEN PREUX,

INSTRUIT ET LIBÉRAL COMME UN VÉRITABLE CITOYEN ;

TRANSPORTÉ PAR LA FORCE DES CIRCONSTANCES

A LA SUITE DE NOS PRINCES EXILÉS,

SOLDAT SOUS CONDÉ,

IL ÉCHAPPA A LA BOUCHERIE DE QUIBERON,

ET CEPENDANT LA NÉCESSITÉ LE FORÇA

DE SERVIR LE GOUVERNEMENT ANGLAIS DANS SES COLONIES.

REVENU EN FRANCE AUSSITÔT QU'IL EN EUT LA POSSIBILITÉ,

MAIS NE VOULANT PAS EMPLOYER SON ÉPÉE

A L'APPUI DE CE QUIL CROYAIT LA TYRANNIE,

IL EUT LE COURAGE, A QUARANTE ANS,

DE SE REMETTRE SUR LES BANCS POUR ÉTUDIER LA MÉDECINE.

EN PEU D'ANNÉES IL SE MONTRA DIGNE DE CET ART DIVIN,

AUQUEL LA MORT L'ENLEVA A PEINE AGÉ DE QUARANTE-HUIT ANS,

AINSI QU'A LA NORMANDIE, SA PATRIE, DONT, QUOIQUE INCONNU,

IL MÉRITA D'ÊTRE L'HONNEUR,

ET DONT PLUS TARD IL EUT ÉTÉ LA GLOIRE.

AVERTISSEMENT.

Le plan d'une partie de cet ouvrage a été conçu pour l'enseignement de l'École normale, aussitôt que, par un arrêté du conseil royal de l'instruction publique, je fus chargé de donner chaque année aux élèves de troisième classe une idée générale et sommaire de l'anatomie et de la physiologie des animaux, et d'une grande partie de leur distribution méthodique; c'est dès 1814 que j'ai commencé à le mettre à exécution. Je l'ai réellement entrepris dans le but d'enseigner et de faire retenir le plus de choses dans le moins de temps possible, à des élèves qui nous arrivent sans savoir que la chair qu'ils mangent est formée par les muscles. J'ai cependant aussi désiré que les élèves en médecine qui me font l'honneur d'assister à mes leçons ne perdissent pas tout-à-fait leur temps; en sorte qu'il est résulté de ce double motif un ouvrage dans lequel j'ai eu pour objet principal de montrer qu'on peut faire de l'anatomie comparée, de la physiologie et de la zoologie, sans avoir à sa disposition un très-grand nombre d'animaux, et dans lequel j'établis les principes, pour ainsi dire *à priori*, d'une manière dogmatique, du moins en apparence, et je viens ensuite les confirmer par des faits choisis dans les animaux les plus communs,

C'est ainsi que mes principes d'anatomie, de physiologie et de zoologie ont été établis et professés depuis près de dix ans; mais en réfléchissant davantage, j'ai été aisément conduit à voir que dans l'état actuel de la science, l'on pouvait essayer de traiter des animaux en général, en les envisageant successivement sous les rapports de leur structure, de l'action de leurs organes, de leur forme et de la classification de ces formes, et enfin de leur histoire naturelle.

J'entreprends donc de traiter des animaux de la manière à la fois la plus complète et la plus succincte possible, vu l'étendue immense du sujet. La tâche est sans doute difficile, et beaucoup au-dessus de mes forces, je ne me le suis pas caché : mais il y a déjà long-temps que j'étudie la matière, que je l'envisage sous toutes ses faces; aussi toutes les parties de mon ouvrage sont elles bien avancées, les matériaux pour la plupart étant au moins préparés. J'aurais cependant, sans aucun doute, préféré de retarder encore l'exécution définitive de ce traité, et d'attendre plus long-temps pour confirmer par de nouveaux faits les principes auxquels ceux que j'ai observés m'ont conduit; mais je me vois forcé d'en commencer la publication, d'abord parce que je pense qu'il peut être utile aux élèves et aux personnes qui veulent prendre une idée générale de la science qui traite de la plus belle partie des corps organisés, de celle à laquelle l'homme appartient, et ensuite parce que la plupart de mes idées ayant été successivement exposées

dans mes cours, il se pourrait réellement qu'au bout d'un certain temps je me trouvasse, en les publiant définitivement, avoir l'air de prendre à d'autres celles qui auraient pu être déjà admises.

D'après ce que je viens de dire sur le but de ce traité, sur le plan que j'ai adopté, il est évident qu'il doit être nécessairement dogmatique, et par conséquent que sa nature même a dû m'empêcher d'entrer dans aucune discussion critique. Je ne prétends cependant pas n'avoir point commis d'erreurs; je ne prétends pas davantage n'avoir pas laissé de lacunes; car je pose en fait, d'une manière générale, que dans les sciences d'observation l'un et l'autre sont également impossibles, et à plus forte raison pour moi dans la position isolée où je me trouve. Je prétends encore moins avoir découvert tous les faits que je rapporte; je les ai observés pour la plupart, peut-être sous un nouveau point de vue, mais souvent après les avoir connus plus ou moins complétement par les travaux de mes prédécesseurs et de mes contemporains. Quant à ceux que je n'ai pas vus, je les rapporte en citant l'auteur dans lequel je les ai puisés. Cette déclaration m'évitera, je l'espère, le reproche de n'avoir que fort rarement cité, et même de n'avoir pas discuté les opinions établies contradictoirement à ce que je dis. Dans l'impossibilité presque absolue où je suis de connaître tout ce qui a été fait en anatomie, surtout en Allemagne, où, grâce à l'absence du système tyrannique de centralisation, il n'est presque pas d'université qui

ne renferme plusieurs hommes distingués dans la science des animaux, je ne réclame pour moi aucune découverte; c'est à l'historien impartial de la science, si jamais il en existe un, qu'il appartiendra de juger si j'ai eu l'avantage d'en faire de plus ou moins importantes. Que j'aie bien mis en œuvre les faits découverts par les autres, et surtout que j'aie été de quelque utilité à la science à laquelle je consacre avec plaisir tous les momens de ma vie, et je serai satisfait.

INTRODUCTION.

Quoiqu'il soit souvent plus facile de mieux faire concevoir l'objet dont traite une science d'observation, et d'en donner une définition à la fin du traité qu'au commencement, il est cependant d'un usage général, et jusqu'à un certain point rationnel, parce qu'il est fondé sur la logique, de commencer par cette définition, et je m'y soumets.

Nous nous proposons de traiter des animaux : voyons donc ce qu'on entend et ce qu'on doit entendre sous ce nom collectif ; circonscrivons notre sujet ; nous pourrons alors mieux concevoir la nature de la science qui s'en occupe, son importance, son but, et, par conséquent, les moyens qu'elle doit employer pour y parvenir.

Lorsqu'on cherche à se faire l'idée abstraite de l'animal, cela paraît d'abord extrêmement facile, parce qu'on prend pour modèle, pour type de sa définition, un être élevé dans la série organique, peu éloigné de l'homme, qui jouisse presque des mêmes facultés, et l'on en tire tous les élémens de cette définition. Mais que cela est différent lorsqu'on arrête sa pensée sur un être inférieur ! à mesure que l'on descend, les termes de la défini-

tion se simplifient peu à peu, parce que les organes et leurs fonctions diminuent en nombre comme en étendue, et l'on arrive enfin à une définition telle, qu'il est aisé de voir qu'elle ne convient plus aux animaux seulement, mais qu'elle renferme une partie plus ou moins considérable des végétaux; et alors comment les distinguer? Il est cependant de la plus grande importance d'établir cette distinction, dût-elle être artificielle, sans quoi l'on s'expose à l'établissement de principes erronés, ou bien, au contraire, à ne pas pouvoir en établir de véritables, ce qui empêche de constituer la science. Mais, pour parvenir à cette distinction, le seul moyen est la comparaison. Une chose en effet est définie lorsque la définition qu'on en donne ne peut appartenir qu'à cette chose, et comprend toutes les variétés ou accidens dont elle est susceptible. Pour la faciliter, il faut donc comparer la chose dont on veut avoir la définition avec les espèces du genre auquel elle appartient. Or, un animal étant un corps, et un corps organisé, voyons les caractères qui distinguent cette espèce de corps de tous les autres corps existans dans la nature, qu'ils soient organisés ou non.

Tous les corps, quelle que soit leur nature, peuvent être comparés sous deux points de vue tout-à-fait différens : l'un statique et l'autre dynamique.

Sous le point de vue statique, c'est-à-dire celui

où il est question de leur état fixe, sans mouvement, je comprends :

1°. La matière, c'est-à-dire, les élémens chimiques et les principes immédiats qui résultent de leur combinaison ;

2°. La disposition intime de cette matière, ou la structure ;

3°. La forme extérieure que cet assemblage de matière affecte.

Sous le point de vue dynamique, dans lequel la matière est considérée en mouvement, je renferme :

1°. La composition, d'où résulte l'augmentation ou l'accroissement du corps ;

2°. La décomposition, d'où résulte son décroissement ou sa destruction.

Tous les corps existans dans la nature doivent être comparés entre eux sous ces différens rapports, parce que tous sont dans un état statique ou dynamique ; mais il y a une différence énorme entre la durée proportionnelle de ces deux états ; c'est, comme nous allons le voir, le principal caractère qui serve à distinguer les corps inorganiques des corps organisés.

Quoique la comparaison de ces deux espèces de corps soit une chose presque rebattue depuis le discours préliminaire de Vicq-d'Azir dans l'Encyclopédie méthodique, nous ne pouvons cependant nous dispenser d'y revenir avec tous les détails convenables, d'abord pour le but que nous nous

proposons en ce moment, la définition d'un animal, et, ensuite, parce que le principe de notre physiologie consiste à montrer que les facultés physiques des corps organisés ne sont que des propriétés générales de la matière plus ou moins modifiées.

Dans la comparaison que je vais établir, d'abord entre les corps inorganiques et les corps organisés, puis entre les végétaux et les animaux, je ferai abstraction de l'air et de l'eau, qui appartiennent à toute la nature, et qui me semblent être, pour les premiers surtout, ce que le sang est dans les animaux, la sève dans les végétaux, une sorte de fluide universel et récrémentitiel, en même temps qu'un véhicule des autres substances.

Lorsqu'en considérant la composition on vient à comparer le nombre des élémens ou des formes particulières sous lesquelles la matière générale se présente dans les corps inorganiques et dans les corps organisés, on est étonné du petit nombre des élémens qu'on rencontre dans ceux-ci, comparativement avec ce qui existe dans ceux-là. L'oxygène, l'hydrogène, l'azote, le carbone, le soufre, le phosphore, sont en effet presque les seules substances dont la combinaison forme les corps organisés, tandis que dans les corps inorganiques, outre ces élémens qui peuvent y exister aussi, on trouve tous ceux que la chimie a distingués jusqu'ici, et qui sont aujourd'hui au nombre de plus de quarante.

Quoique j'aie dit tout à l'heure que les élémens des corps organisés se retrouvent tous dans le règne inorganique, il faut cependant faire, à ce qu'il me semble, quelques observations. Ainsi, l'azote ne me semble jamais y exister autrement que dans un état de combinaison, comme dans l'ammoniaque, ou de mélange, comme dans l'air atmosphérique, que nous regardons comme un fluide universel, plutôt que comme un corps réellement inorganique.

Le carbone ne se trouve guère non plus dans les corps inorganiques, autrement qu'à l'état de combinaison fixe avec l'oxygène, et, par suite, avec d'autres élémens. Nous allons voir qu'il est presque caractéristique des végétaux, comme l'azote l'est des animaux.

Mais c'est surtout dans les combinaisons que ces élémens peuvent former que se trouve une grande différence entre les deux espèces de corps que nous comparons. Dans les corps inorganiques, qui sont à la surface de la terre, ces combinaisons ne sont presque jamais que binaires; et encore elles sont, comme le fait justement observer M. Chevreul, fixes; c'est-à-dire que les élémens ont satisfait aux affinités les plus énergiques qui les sollicitaient dans les circonstances où ils étaient avant leur combinaison. Le corps est complétement brûlé; d'où résulte une grande résistance à la décomposition, ce qui se trouve aussi en rapport

avec ce qu'elles sont presque toujours à l'état solide. Dans les corps organisés, au contraire, les combinaisons sont ternaires ou même quaternaires, et toujours elles sont extrêmement mobiles, parce que la saturation est rarement complète, le principal comburant ou l'oxygène ne se trouvant presque jamais combiné en suffisante quantité avec les élémens combustibles pour les saturer, et pour empêcher qu'ils ne soient sollicités par d'autres affinités. Les combinaisons organiques sont en outre rarement à l'état solide ; le plus souvent elles sont liquides ou même gazeuses. Sans doute, comme ajoute le savant chimiste que nous venons de citer, on trouve que les combinaisons organiques ont quelques rapports avec les composés inorganiques combustibles, au point que l'on est parvenu à former de toutes pièces un petit nombre de composés ternaires semblables à quelques composés organiques, ce qui semble lier la nature inorganique à la nature organique ; et l'on observe dans les corps organisés des composés binaires et solides. Cependant on ne peut nier que les points de liaison ne soient fort rares, qu'il y ait une différence essentielle entre les combinaisons que forment les deux espèces de corps que nous comparons en ce moment, et qu'elle ne se trouve en harmonie avec leurs conditions d'existence, avec la facilité de la destruction dans les uns et sa difficulté dans les autres.

Si, dans les substances qui entrent dans la composition des corps inorganiques et des corps organiques, et surtout dans les combinaisons qu'elles forment, il y a déjà des différences si importantes, il s'en trouve encore de plus nombreuses, de plus élevées, même dans la manière dont leurs molécules se disposent dans le tout ou dans la structure. Les corps bruts peuvent être souvent et complétement homogènes, ou formés d'une seule substance simple ou combinée ; jamais les corps organisés. Les premiers peuvent être composés d'une substance gazeuse, fluide ou solide seule, tandis que dans les seconds toutes les trois existent nécessairement à la fois. Enfin, jamais les corps inorganiques ne sont formés d'un tissu aréolaire primitif, dans les mailles duquel se déposent les molécules composantes. Le tissu cellulaire est, au contraire, la base de tous les corps organisés. Encore moins trouve-t-on dans ceux-là des assemblages de ce tissu primitif modifié, dans la forme comme dans la composition, et formant des organes, au contraire de ce qui existe dans ceux-ci, où il n'est aucune des parties distinctes qui n'ait une structure et une composition toute différentes, et cela même à l'état de mort.

La forme extérieure qu'affecte la réunion des molécules composantes dans les deux règnes qui se partagent la nature, suffirait presque aussi pour les faire distinguer.

Un corps inorganique en masse simple, ou complexe, n'a jamais une forme déterminée, et, par conséquent, ne peut entrer dans la comparaison. Il n'y a que le minéral proprement dit et la molécule minérale qui soient susceptibles d'en avoir une; et cette forme est toujours limitée par des surfaces planes, d'où il résulte un solide géométrique et complétement commensurable. La forme des corps organisés est, au contraire, constamment circonscrite par des surfaces courbes dans l'un des deux sens au moins, et souvent dans tous les deux, d'où il résulte qu'elle est plus ou moins irrégulièrement arrondie.

Ainsi, d'après ce que nous venons de dire des différens points de l'état statique sous lesquels on peut comparer les corps inorganiques et organiques, il est évident qu'ils diffèrent entre eux d'une manière presque tout-à-fait tranchée; les différences ne sont pas moins sensibles lorsqu'on établit la comparaison entre ces deux ordres de corps sous le point de vue dynamique.

Quoi qu'on en ait dit, il y a formation ou naissance dans le règne inorganique comme dans le règne organique; mais il faut toujours soigneusement distinguer la molécule minérale et le minéral de la masse minérale, et encore plus de la roche minérale. La molécule minérale est une combinaison d'élémens déterminés, affectant une forme également déterminée; le minéral est un

assemblage d'un certain nombre de ces molécules, affectant la même forme ou une forme qui en dérive, c'est le crystal. La masse minérale est un assemblage de molécules minérales de la même sorte, mais non discernables, et n'affectant plus de forme fixe; enfin, la roche est un assemblage de minéraux de différentes espèces, le plus souvent assez gros pour être discernés.

La formation, dans le premier cas, est véritable et régulière; un certain nombre de molécules de deux substances simples ou composées se joignent par attraction réciproque, et se disposent entre elles de manière à présenter une forme déterminée.

Dans le moment où les molécules composantes s'attirent, agissent les unes sur les autres pour former la molécule minérale, il y a réellement quelque chose de la vie; mais cela n'a lieu que pendant le moment excessivement court où cette attraction se fait; aussitôt que la combinaison est achevée, la molécule minérale est formée; c'est un corps complétement brut, dans lequel il n'y a plus trace de mouvement.

Le même raisonnement peut être admis jusqu'à un certain point pour la formation du crystal; mais d'une manière évidemment moins rigoureuse, puisque c'est un assemblage de molécules minérales : elle est alors plus complétement mécanique.

La formation dans les masses minérales simples ou complexes n'a plus rien de régulier, n'est plus

qu'une agrégation plus ou moins forte ; aussi est-elle complétement accidentelle, et la masse peut s'accroître d'une manière indéfinie.

Dans les corps organisés, la formation à laquelle on donne le nom de naissance n'est pas plus une évolution que dans les corps bruts ; mais un certain nombre de molécules élémentaires se réunissent entre elles dans des circonstances d'autant plus circonscrites, d'autant plus limitées, que l'on s'élève davantage dans l'échelle des deux séries qui forment le règne organique. Les circonstances se limitent enfin d'une manière si complète, que, dans les êtres les plus complexes, c'est dans un lieu particulier de leur corps que cette réunion se fait, et elle ne peut même être effective et s'accroître que par l'action ou l'introduction de molécules produites par un autre individu. Mais la naissance n'en a pas moins été spontanée ; elle est seulement la suite plus ou moins nécessaire de la vie de l'individu, ce qui n'a jamais lieu dans le règne inorganique. Dans les corps qui le composent, en effet, les individus, dans leur succession, sont complétement indépendans les uns des autres.

Ces considérations sur la naissance des corps de la nature étaient nécessaires pour apprécier à sa juste valeur la différence que l'on établit entre les corps bruts et les corps organisés, en les comparant sous le rapport de l'accroissement, qui prend

le nom de simple augmentation dans les premiers, et de nutrition dans les seconds.

Les masses minérales s'accroissent d'une manière accidentelle, irrégulière et véritablement indéfinie par les simples lois de l'attraction ordinaire; mais il n'y a absolument aucune comparaison à faire avec ce qui existe dans les corps organisés.

La molécule minérale une fois formée ne s'accroît plus, parce qu'elle est réellement morte.

Il n'y a donc que le minéral qui puisse s'accroître; mais, comme cet accroissement a lieu un peu comme dans les masses minérales, quoique dans des limites et avec une forme déterminées, il est évident que le comparer avec celui des corps organisés, c'est établir une comparaison incohérente.

On ne peut nier cependant que l'accroissement des véritables minéraux ne soit soumis à de certaines limites; et ces limites semblent être quelquefois déterminées par un ensemble de circonstances jusqu'à un certain point appréciables, quoiqu'on ne puisse remonter de la cause à l'effet. Mais ces limites sont beaucoup plus évidentes dans les corps organisés.

On trouve plus de rapprochemens à faire en considérant la forme qui suit l'accroissement. La science crystallographique nous apprend en effet, que quoique celle des minéraux soit évidemment moins fixe et cependant plus mesurable, à cause

jamais qu'en se décomposant ; et la cause de cette décomposition n'est pas en elle ; elle est déterminée par une force chimique, par l'action seule des élémens d'autres corps qui agissent sur les siens, pour former de nouvelles combinaisons, de nouveaux corps : sa destruction n'est donc jamais nécessaire ni spontanée.

Le minéral proprement dit décroît à peu près de la même manière que la masse minérale, par une force également extérieure, mécanique, physique ou chimique ; mais, dans certains cas, la force chimique est la seule qui puisse avoir une action.

La nature de ses élémens, l'état presque statique dans lequel ils se trouvent à cause de leur saturation ou de leur combustion parfaites, la force de cohésion et d'attraction qui les unit, le mode de leur réunion, rendent cette diminution, ce décroissement, beaucoup plus difficiles, beaucoup plus lents ; en sorte qu'il paraît que certains crystaux existent ou tendent à exister constamment.

Mais ce qui caractérise les corps bruts, c'est que les substances élémentaires qui les composent n'en sortent jamais pour aller, non pas sur le même individu, non pas même à une distance plus ou moins éloignée, se réunir, se combiner de nouveau pour former un individu similaire. Ces élémens dissociés formeront toujours de nouvelles combinaisons, parce que ce seront toujours des

élémens nouveaux qui solliciteront cette décomposition ; en sorte qu'il n'y aura jamais d'autre génération que la génération spontanée.

Dans les corps organisés, tout est différent ; le décroissement, la diminution ne se font pas nécessairement en commençant par l'extérieur, ou du moins, si cela arrive quelquefois, la propagation s'en fait immédiatement dans le tout ; mais, ordinairement, c'est dans l'intérieur, dans le tissu des parties, que cette décomposition commence par la production de nouveaux corps, qui sont ou ne sont pas rejetés.

Quelquefois ces nouveaux composés sont susceptibles de devenir des corps semblables à ceux qui les ont produits ; c'est-à-dire de s'organiser et de vivre, s'ils sont placés dans des circonstances favorables. C'est ce qui donne lieu à la génération, qui d'abord évidemment spontanée, le devient de moins en moins, mais seulement en apparence, à mesure qu'on s'élève davantage dans la série.

Un corps inorganique se termine et par conséquent meurt, lorsque décomposé par l'action plus forte des corps extérieurs, ses élémens se désassocient pour se joindre à d'autres, et donner ainsi naissance à de nouveaux composés ; mais il ne se reproduit pas.

Un corps organisé décroît, se termine, meurt par la désassociation bien plus facile de ses élémens ; mais, dans le cours ou à la fin de sa durée,

une partie de ses élémens se réunissent de nouveau d'une manière presque nécessaire, et reproduisent un être semblable à lui ou qui pourra le devenir. Il y a donc reproduction et génération.

Ainsi, sous tous les points de vue où nous avons comparé les corps bruts et les corps organisés, nous avons vu que quoique dans les choses de même genre la comparaison puisse se faire convenablement, ils diffèrent cependant d'une manière assez tranchée pour qu'il soit possible d'établir une distinction nette entre eux.

Nous savons donc qu'un animal étant un corps organisé, est une certaine combinaison mobile d'un petit nombre de substances simples, de structure celluleuse, affectant une forme plus ou moins arrondie, agissant sur les corps extérieurs qui les environnent, et recevant une action de ceux-ci dans des limites déterminées; mais réagissant aussi continuellement les unes sur les autres, d'où résulte une augmentation, un accroissement par intussusception, ou mieux par absorption, et une diminution, un décroissement par exhalation ou extussusception; mais, ce qui le caractérise encore plus, c'est qu'un certain nombre des molécules exhalées de ce corps organisé peuvent, en se réunissant dans de certaines circonstances, donner lieu à un être semblable à lui, ce qui produit l'extension et la propagation du premier individu dans le temps et dans l'espace.

Par cette définition, nous ne sommes encore parvenus qu'à la moitié de notre tâche ; nous n'en avons terminé que la partie la plus facile. Essayons d'aborder l'autre. Un examen superficiel du sujet a fait voir depuis long-temps, en ne considérant que les corps organisés qui différaient le plus entre eux, que l'on pouvait établir une distinction parmi eux qui les a fait partager en végétaux et en animaux. Voyons, par le même procédé que nous venons d'employer, si cette distinction est possible, et jusqu'à quel point elle l'est.

Sous le rapport statique ;

Les substances élémentaires qui entrent dans la composition des végétaux ne diffèrent réellement de celles qui forment les animaux que dans la proportion relative ; ainsi le carbone est évidemment beaucoup plus abondant dans le règne végétal que dans le règne animal ; c'est lui en effet qui constitue la partie solide des végétaux et surtout de ceux qui sont composés.

L'azote est, dans le cas contraire, extrêmement abondant chez les animaux, et fort rare dans les végétaux.

Il en est de même du phosphore, qui semble même presque caractéristique des premiers. Je ne sache pas qu'on l'ait encore rencontré dans les seconds, à moins qu'à l'état de combinaison, et encore ces combinaisons sont-elles assez peu communes.

On ne sait pas encore au juste à quel règne appartient l'iode.

Les substances simples métalliques peuvent encore moins servir à distinguer les deux règnes organiques, puisqu'il n'y a que le fer et le manganèse qui y aient été trouvés, et cela dans l'un comme dans l'autre : d'ailleurs ils y sont évidemment adventifs.

On a cru assez long-temps que les alcalis offraient de meilleurs caractères distinctifs, au point que l'un d'eux était désigné par le nom d'alcali végétal, par opposition à celui d'alcali minéral, que l'on donnait à la potasse; mais il est bien connu aujourd'hui que la soude et la potasse existent l'une et l'autre dans les végétaux comme dans les animaux; on ne peut cependant nier qu'elles ne soient plus communes dans les premiers que dans les seconds, où elles sont également adventives.

L'ammoniaque est réellement beaucoup plus caractéristique du règne animal, ce qui se trouve en rapport avec la quantité d'azote qui entre dans la composition des animaux; mais elle ne peut cependant servir à elle seule à partager le règne organique, puisqu'il est bien connu que certains végétaux contiennent de l'azote, et, par conséquent, peuvent donner naissance à de l'ammoniaque par leur décomposition : en effet cet alcali paraît ne jamais exister tout formé.

Parmi les bases salifiables terreuses, la silice, si

répandue dans le règne inorganique, et toujours adventive dans le règne organique, est évidemment plus propre aux végétaux qu'aux animaux.

La chaux est dans le cas contraire : toujours à l'état de combinaison saline, elle est plus rare dans ceux-là que dans ceux-ci. Peut-être, il est vrai, la différence dans la quantité tient-elle à celle des parties. Dans les animaux, en effet, elle constitue leur solidification comme le carbone produit celle des végétaux; mais il faut toujours la regarder comme adventive.

Mais c'est surtout dans les véritables principes immédiats, ou dans les différentes combinaisons des substances élémentaires, que les différences deviennent plus sensibles. Il en est en effet fort peu qui soient communs aux deux groupes.

Parmi les substances ou principes immédiats formés de trois élémens seulement, et dans lesquels l'oxygène est en excès, de manière à ce qu'il en résulte des acides, il n'y en a encore que trois qui soient certainement communs aux deux règnes. Ce sont les acides acétique, oxalique et delphinique, dont nous devons la découverte à M. Chevreul. Tous les acides végétaux jusqu'ici connus appartiennent à cette section. Il n'en est pas de même des acides animaux; il n'y a que ceux qui proviennent des corps gras qui doivent y être rangés, comme les acides sébacique, oléique, margarique, etc.

Les substances neutres ou composées de trois élémens seulement, et dans lesquelles l'oxygène et l'hydrogène sont dans la proportion pour former de l'eau, ne paraissent exister que dans le règne végétal, comme l'amidon, la gomme, le ligneux, les différentes espèces de sucres, etc. Elles semblent avoir pour analogues dans le règne animal des substances également neutres, mais qui renferment un élément de plus, l'azote. On ne voit également que dans le règne végétal ces composés d'oxygène, d'hydrogène et de carbone, qui jouissent de propriétés alcalines assez prononcées pour qu'on les désigne sous le nom d'alcalis végétaux, comme la morphine, la quinine, etc.

Mais il y a une analogie évidente entre les substances que forment les trois premiers élémens, dans lesquelles l'hydrogène est en excès par rapport à l'oxygène, et qui se trouvent dans les deux règnes. Ce sont les huiles grasses, volatiles, le camphre, les résines, les baumes, la cire dans les végétaux, et les graisses et les huiles dans les animaux.

On n'a, je crois, encore remarqué dans les corps organisés qu'une seule substance composée de trois élémens organiques, parmi lesquels ne se trouve pas l'oxygène, et qui cependant est acide; c'est l'acide prussique ou hydrocyanique, dans lequel le carbone et l'azote forment le principe comburant. Il n'existe réellement que dans le règne

végétal; mais il se produit avec une grande facilité dans la décomposition des substances animales.

On observe enfin, dans les deux règnes, des substances ou principes immédiats dans la composition desquels il entre quatre élémens, l'azote s'y trouvant en plus ou moins grande quantité.

Mais ce n'est encore que dans les animaux qu'on en a trouvé où la combinaison de ces élémens forme des acides ; tels sont les acides urique, amnique, etc.

Les végétaux, comme les animaux, offrent des principes immédiats de quatre élémens et neutres; tels sont le glutineux, le ferment, l'hématine, l'indigo dans les premiers, et la fibrine, l'albumine, la gélatine, l'urée, le picromel, les différens sucres animaux dans le second.

Ainsi, dans l'état d'obscurité où se trouve encore la chimie organique, on commence à apercevoir, grâces aux travaux importans de M. Chevreul, qu'il serait possible qu'il existât dans les deux règnes des produits immédiats du même genre, et peut-être de même espèce, ce qui empêcherait de les distinguer d'une manière un peu certaine sous ce rapport. On peut cependant voir, par ce que nous venons de dire, que le nombre des composés ternaires est toujours bien plus considérable dans les végétaux que dans les animaux, au contraire des composés quaternaires, qui le sont davantage

dans ceux-ci, ce qui se trouve en rapport avec la différence dans la facilité de la décomposition, ou dans la mobilité de ces deux ordres de corps.

La considération de leur structure ne me paraît pas conduire à une distinction plus tranchée que celle des substances composantes, et peut-être même y a-t-il encore moins de différences sous ce rapport entre le végétal et l'animal. Quelques auteurs ont cependant proposé la rigidité de la fibre, n'étant pas susceptible de contraction sensible dans le premier, au contraire de ce qui a lieu dans le second; mais il est probable que pour faire cette distinction, ils auront considéré la fibre ligneuse dans une tige d'arbre, sans faire attention que c'est une partie de solidification qui est à peu près morte, et où s'est accumulé le carbone, comme dans certaines parties des animaux la chaux combinée à l'état de sel s'accumule pour le même usage, par exemple dans la tige commune des véritables zoophytes. S'ils avaient établi leur comparaison entre des parties qui en sont susceptibles, ils auraient vu qu'il n'y a pas plus de rigidité dans la fibre végétale que dans la fibre animale, et que le mouvement des sucs propres et de la véritable sève dans les végétaux, ne peut pas plus se passer de la contractilité de cette fibre que le mouvement du fluide nutritif dans les animaux.

On pourrait mieux distinguer ces deux divisions du règne organique en faisant l'observation qu'il

n'y a jamais de tubes complets entre les radicules absorbantes et exhalantes des végétaux, au contraire de ce qu'on remarque dans les animaux, ou bien dire que la structure des uns est fasciculaire, tandis qu'elle est vasculaire dans les autres ; mais cela ne comprendrait pas les animaux ni peut-être même les végétaux inférieurs dans lesquels on n'observe ni l'une ni l'autre de ces structures.

La distinction de l'élément générateur ou fondamental en plusieurs autres et en tissus dont la combinaison forme des systèmes, et par suite des organes, pourrait aussi être employée avec quelque avantage à diviser le règne organique, s'il n'y avait pas un assez grand nombre d'êtres des deux divisions dont le tissu est uniforme, et si, dans les végétaux les plus compliqués, on n'apercevait pas des rudimens de tissus.

Si la structure anatomique ne nous a pas encore offert un caractère complétement suffisant pour distinguer les végétaux des animaux, il en est à peu près de même de la forme.

On trouve en effet des êtres organisés que l'on regarde comme des végétaux, et qui sont amorphes, comme d'autres dont on fait des animaux.

Quoique la disposition rayonnée soit prédominante dans les végétaux sur la nature desquels il n'y a pas de doute, on la trouve aussi dans un assez grand nombre d'êtres évidemment animaux.

La disposition paire ou symétrique est, au con-

traire, beaucoup plus animale que végétale; en effet, si, comme nous venons de le dire, un certain nombre d'animaux n'ont pas cette forme, aucun végétal certain ne l'offre complétement, du moins dans le tout; car on ne peut comparer les deux portions d'un végétal radiculé avec les deux côtés d'un animal pair, et, par conséquent, le collet avec la ligne médiane. On ne peut nier, au contraire, que l'on n'observe quelquefois dans les végétaux une disposition paire dans quelques parties.

Enfin, si l'on trouve que le plus grand nombre des véritables végétaux sont composés, c'est-à-dire qu'un certain nombre d'individus se continuent avec une partie commune, on remarque quelques groupes de la fin de la série animale qui sont dans le même cas.

Sous le rapport dynamique, nous n'allons pas voir de différences beaucoup plus tranchées que sous le rapport statique.

Dans l'accroissement les végétaux absorbent, comme les animaux, les substances plus ou moins préparées d'avance, à l'état liquide ou gazeux, qui doivent servir à leur nutrition.

Cette absorption se fait toujours complétement à l'extérieur de l'être végétal; si elle est plus facilitée par certaines parties que par d'autres, comme par le chevelu des racines et par les feuilles qui doivent être regardées comme des organes analogues,

l'absorption n'en est pas moins tout-à-fait extérieure, tandis que dans le très-grand nombre des animaux, cette fonction est rendue encore beaucoup plus énergique par une disposition d'une partie de l'enveloppe générale qui est rentrée dans la masse de tissu cellulaire qui compose l'animal, ce qui constitue ce qu'on nomme un canal intestinal. Il semble en effet qu'un végétal soit composé de deux surfaces absorbantes, comme l'animal; mais, dans le premier, elles sont bout à bout, et se réunissent au collet, tandis que dans l'animal l'une semble rentrer dans l'autre, comme les deux parties d'une membrane séreuse. Le bord de la rentrée, que l'on nomme la bouche, correspond au collet de la plante.

C'est de cette disposition qu'est sortie la possibilité, pour l'animal, de placer dans la cavité ou poche plus ou moins profonde creusée à sa surface, la substance même dont il doit extraire sa nourriture à la suite d'une action préliminaire qu'il exerce sur elle, ou d'une digestion véritable; d'où il s'est suivi secondairement qu'il n'y a pas eu nécessité absolue pour lui d'adhérer, et encore moins de pénétrer même dans le sol; et, au contraire, qu'il y a eu possibilité d'aller au-devant de la masse alimentaire, en se mouvant en tout ou en partie, tandis que le végétal est forcé de tenir les deux parties de sa surface absorbante dans une position fixe, l'une dans la terre et l'autre dans l'air.

Ainsi le végétal n'agit jamais sur les corps extérieurs, ou ne digère pas avant de les absorber, tandis que l'animal agit plus ou moins complétement sur eux, et exécute une véritable digestion.

Le caractère de la présence d'un canal intestinal dans les corps organisés, les partage réellement mieux en végétaux et en animaux que toutes les autres considérations, et même que la circulation qui n'est autre chose qu'une oscillation des fluides absorbés, qui se portent d'une surface de l'animal à l'autre, et de la partie radicale du végétal à sa partie foliacée. On trouve en effet des animaux évidemment tels, chez lesquels ce n'est absolument que cela, où il n'y a pas de vaisseaux proprement dits tout-à-fait clos; mais où les fluides absorbés extérieurement ou intérieurement, pénètrent dans le tissu de l'animal pour aller, après une modification obtenue dans le trajet, servir à la nutrition. C'est aussi ce que l'on voit dans les végétaux, où il n'y a jamais de vaisseaux complets.

Les fluides absorbés dans l'un et l'autre groupe et évidemment élaborés dans leur marche, se rassemblent en une masse commune qui devient le fluide éminemment récrémentitiel, sang dans les uns, sève et sucs propres dans les autres; mais cela n'a lieu ni dans tous les végétaux, ni dans tous les animaux.

Mais, dans la cause du mouvement de ces fluides récrémentitiels, ne pourrait-on pas encore

trouver quelque caractère distinctif des deux règnes des corps organisés? c'est ce que quelques auteurs ont pensé ; ils ont en effet voulu que la marche des fluides absorbés dans les animaux fût due à la contractilité des vaisseaux, et par conséquent à leur irritabilité, et que dans les végétaux les lois seules de la capillarité suffisent. Ainsi, la question se trouve réduite à savoir si l'irritabilité existe dans tous les corps organisés ; et, comme cela se trouve subordonné à la définition qu'on en donne, nous sommes obligé de renvoyer l'examen de cette question à la physiologie; nous y montrerons que la partie de la circulation qui existe dans les végétaux est due à la même cause que celle qui y correspond dans les animaux.

Quelques auteurs ont aussi voulu trouver une différence propre à séparer nettement le règne organique en deux parties, dans la nature de la matière absorbée. Ils ont dit que les végétaux absorbent essentiellement de l'acide carbonique, qui, en se décomposant, leur laisse le carbone, l'oxygène se dégageant, tandis que dans les animaux c'est l'oxygène ; mais cela est-il bien certain?

Quant à la manière dont se fait la nutrition ou l'assimilation dans les végétaux et les animaux, il est probable qu'elle est absolument la même ; mais que l'affinité a encore plus d'énergie dans les premiers que dans les seconds, puisque les combinaisons que forment leurs élémens résistent da-

vantage à la destruction générale ou à la décomposition, même après la mort, c'est-à-dire quand le mouvement d'inhalation et d'exhalation a cessé.

L'accroissement est encore plus évidemment le même dans les deux classes de corps organisés. Le végétal pousse ou végète par l'extrémité, après quoi il s'accroît en diamètre. Il en est de même du corps animal dans le tout et dans ses parties, du moins dans celles qui sont essentiellement vivantes ; quant à celles qui sont déposées et mortes, leur mode d'augmentation reprend quelque chose de celui du minéral ; elle se fait par lames ou par couches, mais encore avec cette différence que la plus nouvelle est la plus intérieure, au contraire de ce qui a lieu dans les minéraux.

Sous le rapport du décroissement, de la décomposition, et par suite de la reproduction ou de l'extension de l'individu en d'autres individus, ce qui forme des espèces, les végétaux ont également un si grand nombre de ressemblances avec les animaux, qu'on serait aussi fort embarrassé de trouver dans cette considération un caractère qui pût les séparer nettement.

L'exhalation générale est aussi nécessaire aux uns qu'aux autres ; elle se fait de la même manière ; il n'y a pas plus besoin de vaisseaux particuliers pour cette fonction ; elle est également en rapport avec les circonstances extérieures, en même temps qu'avec l'absorption.

Quant à la matière exhalée, est-il vrai qu'il y ait ici une distinction tranchée entre les végétaux et les animaux, les premiers exhalant de l'oxygène provenant de l'acide carbonique qu'ils ont absorbé et décomposé, et les seconds exhalant de l'acide carbonique? C'est ce qui ne me paraît pas encore assez hors de doute pour qu'on en puisse tirer un caractère distinctif de première valeur; et d'ailleurs on ne s'est assuré de ce fait que sur les végétaux bien évidemment tels, et sur les animaux élevés; et même, pour les premiers, ce n'est que par l'action des rayons solaires et dans les parties vertes que cette exhalation a lieu.

L'exhalation spéciale est évidemment beaucoup moins considérable dans les végétaux que dans les animaux, ce qui tient à ce que ses produits ne devaient pas être employés à faciliter d'autres fonctions, et entre autres la digestion, que nous avons vue ne pas exister dans ceux-là. Aussi n'y a-t-il chez eux de cette exhalation, que celle dont les produits seraient nuisibles par leur conservation à l'être vivant, et qui par conséquent devaient être rejetés. Du reste, il n'y a aucune comparaison à faire, ni dans le mode de formation de ces substances, et encore moins dans leur nature. Dans les animaux, ce sont toujours les substances les plus azotées qui sont ainsi rejetées, et dans les végétaux les plus hydrogénées.

Enfin, dans cette espèce d'exhalation interne,

profonde, de décomposition recomposante, d'où résulte l'extension de l'individu dans quelques-unes de ses parties, et par suite sa continuité, sa succession dans le temps, et jusqu'à un certain point dans l'espace; dans cette espèce d'exhalation qui lie la série des fonctions de composition avec celle des fonctions de décomposition, on trouve encore moins de caractères qui serviraient à séparer nettement les végétaux des animaux.

Ainsi, dans les uns comme dans les autres, on trouve que le tissu composant peut recevoir, dans un lieu quelconque non déterminé, un afflux de molécules, qui, devenu le centre d'un individu nouveau, s'accroît peu à peu, devient plus ou moins semblable à l'individu générateur, s'en sépare naturellement ou non, et va dans un autre lieu former un autre individu similaire.

Dans les uns comme dans les autres, on trouve que, sur tous les individus d'une même espèce, cette formation peut avoir lieu dans des endroits déterminés, et que ces germes peuvent arriver à tout leur développement dans le lieu même où ils ont été formés, ou sur un corps tout différent.

Dans les uns comme dans les autres, on trouve, dans tous les individus de même espèce, de ces germes préparés à l'état de graine ou d'œuf (c'est-à-dire formés d'enveloppes contenant une certaine quantité de matière récrémentitielle, toute

préparée et faisant partie de l'embryon), dans un endroit détermimé, mais ne pouvant commencer leur développement qu'à l'aide d'un autre fluide exhalé dans une autre partie du même individu qui a formé le germe : c'est ce qui établit la distinction des sexes sur le même individu ; c'est l'hermaphrodisme suffisant, qui existe beaucoup plus communément dans le règne végétal, mais qu'on remarque aussi dans le règne animal.

Enfin, dans les végétaux comme dans les animaux, on trouve que les deux sexes ne sont plus portés par le même individu, mais qu'ils sont séparés et distincts, ce qui entraîne la nécessité d'un moyen de rapprochement entre les individus de sexe différent, ou entre les produits qu'ils ont formés, pour que la génération ait lieu. Quoique sous ce point de vue les végétaux sexifères se distinguent assez nettement des animaux, parce que chez eux ce ne sont jamais les individus qui se rapprochent, mais le fluide mâle que les circonstances extérieures portent sur les germes produits par l'individu femelle, on remarque cependant quelque chose d'assez semblable dans plusieurs animaux également sexifères.

Ainsi nous serions arrivés à la fin de notre examen successif des divers rapports sous lesquels nous nous étions proposé d'envisager les deux sections artificiellement établies dans le règne organique, sans trouver de différences propres à les

définir, à les caractériser, s'il ne nous restait à parler des organes et des facultés de la locomotion et de la sensibilité, dans lesquels on croit assez communément que se trouve la plus grande différence entre les êtres que nous comparons. En examinant la chose physiologiquement, il est aisé de voir que, dans cette comparaison, la difficulté tient à cette question : Les végétaux, comme les animaux, éprouvent-ils le besoin de se nourrir et de se reproduire? car, s'il en est ainsi, il est évident qu'ils doivent avoir reçu de la nature les moyens de le remplir, en recherchant les corps avec lesquels ils doivent établir des rapports pour y parvenir.

La résolution de ce problème peut être essayée *à priori* ou *à posteriori*, ou mieux physiologiquement et anatomiquement.

A priori, cela est assez probable, puisqu'on voit d'une manière évidente que certaines parties des végétaux complets semblent fuir une cause nuisible ou rechercher un rapport utile pour leur nutrition, un peu comme le font les animaux. Il y a cependant cette différence que dans ceux-ci c'est le corps tout entier ou ses appendices qui agissent plus ou moins spontanément pour ce but, tandis que dans ceux-là c'est par la direction de l'accroissement ou des nouvelles parties que la chose semble avoir lieu.

Le sentiment du besoin paraît être encore moins

douteux pour la génération. On remarque en effet, parmi les végétaux, plusieurs faits qui semblent prouver que les organes qui doivent contribuer à la reproduction dans les espèces où les sexes distincts sont séparés, ou portés par le même individu, sentent les rapports qu'ils doivent avoir, puisqu'ils exécutent des actes évidens pour y parvenir.

A posteriori, ou par l'étude de l'organisation, nous ne pouvons pas aussi aisément affirmer que les végétaux éprouvent le besoin de s'accroître et de se reproduire. En effet, dans tous les animaux chez lesquels on trouve la faculté de sentir l'action des corps extérieurs, et par suite celle de pouvoir s'en écarter ou s'en rapprocher, suivant qu'elle peut leur être utile ou nuisible, on reconnaît dans leur structure deux nouvelles modifications du tissu élémentaire, auxquelles on donne le nom de fibre musculaire ou contractile, et de fibre nerveuse ou excitante. Or, il est absolument impossible d'en apercevoir de traces dans les végétaux; mais il est juste de dire qu'on n'en aperçoit pas davantage dans un assez grand nombre d'animaux inférieurs qui jouissent cependant de la spontanéité des mouvemens pour rechercher leur proie, et pour éviter l'effet d'une cause nuisible.

D'après les détails dans lesquels nous venons d'entrer, dans le but de chercher les moyens de

partager d'une manière évidente le règne organique en ses deux grandes divisions généralement admises, il est clair qu'il n'y a qu'un seul point de vue dans lequel on ne remarque pas de ces nuances insensibles qui empêchent de placer un jalon séparateur : c'est la présence ou l'absence d'un canal intestinal incomplet ou d'un estomac. Certains corps organisés en ont un, certains autres n'en ont pas. Cependant, comme d'autres caractères sont infiniment plus communs dans l'une de ces coupes que dans l'autre, nous allons les faire entrer comme élémens secondaires de notre définition comparative des végétaux et des animaux.

Un végétal est un être organisé (c'est-à-dire celluleux, inhalant et exhalant, pouvant se nourrir et se reproduire), fortement carboné; le plus souvent complexe, sans canal intestinal, sans fibres contractiles visibles, sans fibres excitantes évidentes, et par conséquent ne digérant pas, ne se mouvant pas, ne sentant pas ses rapports avec les corps extérieurs, quoiqu'il nous le semble quelquefois par les changemens lents et successifs que nous lui voyons produire dans un but déterminé.

Un animal, au contraire, est un être organisé, fortement azoté, le plus souvent simple, constamment pourvu d'un canal intestinal plus ou moins complet, de fibres contractiles et excitantes, pres-

que toujours visibles, par conséquent digérant, et sentant plus ou moins ses rapports avec les corps extérieurs, et nous le démontrant par des mouvemens subits que nous lui voyons exécuter pour un but évident.

Mais comme cette définition ne comprend pas tous les êtres organisés que l'on range souvent, sans trop savoir pourquoi, parmi les animaux, nous sommes obligés de faire de ceux qui ne pourraient entrer dans la première section de l'empire organique que parce qu'ils n'ont pas de traces de canal intestinal, une sorte d'appendice du règne animal. C'est ainsi que nous y plaçons les éponges, les faux alcyons, les moléculaires et même les corallines, quoiqu'il soit impossible d'y appliquer la définition que nous venons de donner de l'animal.

C'est peut-être pour la même raison que les phytologistes sont obligés de comprendre parmi les végétaux les champignons et les lichens, quoique, sans aucun doute, ils soient beaucoup moins éloignés de la définition du végétal, que les corps organisés dont nous venons de parler tout à l'heure le sont de l'animal; mais qui cependant s'en éloignent sous plusieurs rapports importans.

Nous admettons donc, sous le nom d'animal, une certaine combinaison d'organes produisant certaines forces, et entre autres une force digestive et une force locomotive, affectant une forme déter-

minée, et agissant sur les circonstances extérieures d'une manière également déterminée.

D'après cela, il est évident que pour bien connaître les animaux, il nous faut envisager et étudier successivement :

1° La structure, la forme, la disposition, les rapports des différens organes dont la combinaison produit tel ou tel animal ; ce qui constitue l'anatomie ou la connaissance de l'organisation des animaux ;

2° Le mode d'action de ces différens organes en particulier, et les uns sur les autres, ainsi que les résultats de ces actions pour produire tel ou tel degré de vie, ou ce qu'on nomme la physiologie animale ;

3° La forme générale et spéciale que ces différentes combinaisons d'organes affectent constamment, et qui fait à nos yeux tel ou tel animal ; l'art de le reconnaître par des moyens plus ou moins, artificiels, de le faire reconnaître aux autres, et de disposer les animaux de manière à faciliter l'emploi de la voie d'analogie et d'induction ; ce qui constitue ce que je nomme la zoologie proprement dite ;

4° Enfin, les différentes manières dont ces combinaisons d'organes, affectant une forme déterminée, agissent sur les circonstances extérieures, pour se nourrir et se propager, c'est-à-dire les mœurs, les habitudes des animaux ;

ce qui forme leur histoire naturelle proprement dite.

Nous pourrions ensuite, forts de cette manière d'envisager complétement le règne animal, en faire une application immédiate à l'utilité de l'homme en société, en traitant de l'art de s'emparer, d'élever, de perfectionner les espèces utiles, de celui de poursuivre et de détruire les espèces nuisibles, et enfin de l'art encore bien plus important de connaître les lésions dont le corps animal est susceptible, et d'y remédier; mais ce serait pour bien des personnes sortir des limites que l'on peut assigner à un traité des animaux, que l'on doit considérer essentiellement à l'état de santé, et qu'en effet nous allons envisager comme tels, et même comme parvenus à l'état adulte.

Cette simple énumération des diverses sortes d'application immédiate de la connaissance des animaux, parmi lesquels nous sommes forcés de comprendre notre espèce, suffira sans doute pour bien faire sentir quels sont le but et l'importance de ce traité. Démontrer d'une part *à posteriori*, c'est-à-dire par une comparaison exacte, que l'homme est le chef-d'œuvre, le summum des êtres créés, le seul qui puisse en concevoir l'ensemble, qui puisse sentir l'harmonie sublime de cet ensemble, et remonter jusqu'à la nécessité d'un Dieu, d'une âme universelle; de l'autre, faire voir que si son intelligence peut s'élever si haut

qu'elle semble remonter à sa source, son corps est cependant soumis aux mêmes lois physiques que tout l'univers créé, et par conséquent rendre evidente cette influence réciproque du corps et de l'intelligence, par des faits irrécusables pris dans l'étude de tous les animaux, aussi-bien que dans celle de l'homme lui-même; tel est le but le plus philosophique auquel nous puissions prétendre: mais il en est un second qui ne l'est peut-être pas moins, et qui offre une utilité plus immédiate, au moins en apparence; c'est de montrer que les systèmes de gouvernement, c'est-à-dire les lois et les règles de la société à laquelle l'homme est nécessairement appelé par sa nature, forment une véritable science d'application, ou mieux un art, déduit d'une science d'observation, et que par conséquent ils ne peuvent avoir de base que dans l'étude approfondie de la nature de l'homme comparée à celle des animaux; qu'ils sont nécessairement variables, progressifs comme les résultats de toutes les facultés de l'espèce humaine, et dépendans des circonstances particulières dans lesquelles existe la société, ainsi que de l'âge auquel elle est parvenue. Démontrer que l'espèce humaine se distingue nettement de toutes les autres, en ce qu'elle seule a reçu la faculté d'améliorer la succession des individus ou l'espèce, par une éducation et une instruction proportionnelles à l'avancement de la société, ce qui convertit un besoin

physique en un devoir moral ; montrer enfin que cette faculté instinctive, fixe, qui détermine les rapports innés nécessaires d'un animal avec les circonstances extérieures, est devenue chez l'homme seulement instinct mobile, c'est-à-dire raison ou génie, pour se proportionner à l'état de la société et à la difficulté des circonstances dans lesquelles il peut vivre, sont des considérations qui entrent aussi dans le but que nous nous sommes proposé, et dont elles feront ressortir l'importance.

Fournir des bases aussi solides qu'invariables à l'art de s'emparer des animaux utiles, sans tendre à leur destruction, c'est-à-dire dans des limites déterminées ; à celui qui les élève, les modifie dans telle out elle de leurs parties, et pour un but d'utilité plus ou moins immédiate ; à celui qui les emploie comme force vivante, les nourrit et les modifie dans ce but ; enfin, à l'art qui cherche à poursuivre et à détruire les espèces nuisibles, entre aussi dans l'objet que nous nous sommes proposé, et fait voir que l'utilité d'un traité des animaux peut descendre jusqu'à des détails presque domestiques.

En admettant aussi que, dans les deux premières parties de ce traité, j'aurais réussi à poser quelques principes qui pussent servir à faciliter et approfondir l'étude des lésions de différentes sortes dont les organes des animaux sont susceptibles dans leur tissu intime, dans leur développement

ou leur décroissement anomaux, et même dans le simple dérangement des parties dont se composent les appareils et les organes, il est évident que, quoique cela ne dût pas être mon but direct, il n'aurait pas moins d'importance, vu l'utilité immense dont serait aujourd'hui à l'art de guérir une pathologie générale, parce qu'elle pourrait conduire à une thérapeutique rationnelle que nous sommes encore bien loin de posséder.

Je ne mettrai pas non plus au nombre des objets que j'ai eus en vue en publiant ce traité, le désir d'attirer les personnes du monde qui aiment à penser, à l'étude de la nature. Quelle est cependant celle qui élève plus la pensée, qui soit plus digne d'employer les facultés de l'esprit humain, qui puisse, par son immensité, rassasier plus complétement cette espèce de faim morale dont il est de plus en plus dévoré, et neutraliser cette activité toujours croissante, souvent nuisible quand elle ne trouve pas à être convenablement employée, qui le pousse à changer continuellement de position? quelle est l'occupation qui fasse éprouver de plus douces, de plus innocentes jouissances, qui attache avec plus de force quand on en a vaincu les premières difficultés, qui console le mieux des injustices inévitables de la société, qui rende plus indulgent pour les autres, qui enseigne mieux à se soumettre aux lois immuables de la Providence? quelle est enfin l'étude

qui nous intéresse davantage, que celle de la nature, et surtout que celle des animaux, à cause de la diversité presque infinie de leur organisation, de leurs mœurs, de la relation évidente de ces mœurs avec l'organisation et de leur ressemblance graduelle avec l'espèce humaine? J'avoue cependant n'avoir été que très-peu conduit par cette idée; j'ai voulu essentiellement être utile à la science et à ceux qui se destinent à en avancer les progrès. C'est vers ce but que j'ai dirigé tous les moyens qui lui appartiennent et dont je dois maintenant dire quelque chose.

Pour remplir un but aussi élevé, aussi vaste que celui que l'on doit se proposer dans un traité des animaux, les moyens doivent être réfléchis et appropriés. Voyons un peu quels ils sont et quels ils doivent être.

Comme pour tout autre effort de l'esprit humain, il est évident qu'ils doivent être nécessairement en rapport avec la nature de la science pour le développement et la propagation de laquelle ils sont employés; c'est ce qui nous conduit directement à rechercher quelle est la nature de la science qui traite des animaux.

Toutes les connaissances dont l'esprit humain est susceptible forment un cercle; mais elles peuvent être distinguées en trois catégories, comparables, comme l'a fait notre illustre Descartes, aux trois parties d'un arbre : les sciences prélimi-

naires, qui sont la base des autres, sont les racines de l'arbre; les sciences d'observation en sont le tronc ou le soutien; elles s'appuient en effet sur les sciences préliminaires, comme le tronc d'un arbre sur les racines; et enfin, les sciences d'application, ou les arts, sont les branches qui en émanent, et qui réagissent à leur tour sur le tronc et sur les racines elles-mêmes.

Les premières sont ou mieux paraissent être entièrement de notre création; elles sont réellement appuyées sur des faits, mais qui sont pris en nous-mêmes : ce sont elles qui nous apprennent à penser, à exprimer nos pensées, à leur donner l'ordre convenable pour convaincre les autres, en les leur exposant, soit à l'oreille, soit aux yeux, par des moyens appropriés.

Les secondes sont composées nettement de deux choses, de faits qui nous sont donnés par la nature, qui sont hors de nous, qui ne dépendent pas de nous, et d'une méthode ou d'un art emprunté à la série précédente, qui les réunit, les coordonne, de manière à en tirer des corollaires, à établir des principes plus ou moins généraux.

Enfin les troisièmes, ou sciences d'application, sont les arts, dans lesquels les principes fournis par une science d'observation, disposés, exposés convenablement par les sciences préliminaires, sont appliqués à un but déterminé, ou au mieux être de l'homme dans l'état de société. Ces sciences

d'application ou ces arts sont d'autant plus compliquées, d'autant plus difficiles, qu'elles ont un but plus élevé. Comparez en effet l'art qui traite des moyens d'extraire de la terre les matériaux propres à faire des instrumens aratoires grossiers, à celui qui les convertit en instrumens propres à mesurer le temps, ou à augmenter la portée de nos sens; comparez surtout ce premier des arts pour l'utilité immédiate, la métallurgie, à l'art de gouverner les hommes, de diriger leurs efforts vers un but commun, ce qui caractérise l'état de société, ou à celui de rétablir leur santé lésée par des circonstances physiques et morales; et vous verrez la différence énorme qu'il y a entre eux, quoiqu'ils soient évidemment de la même nature.

D'après les caractères que nous venons d'assigner aux trois catégories dans lesquelles on peut partager toutes les connaissances humaines, et qui constituent la philosophie, il est évident que celle qui s'occupe des animaux appartient à la seconde, ou aux sciences d'observation, et que par conséquent elle se compose de faits et d'une méthode.

Ses moyens sont donc :

1° L'observation, ou l'art de bien voir les faits quand ils se présentent à nous spontanément;

2° L'expérience, ou l'art de faire naître les faits sous nos yeux, à notre volonté, de les circon-

scrire d'une manière plus ou moins limitée, de soumettre les corps que nous voulons observer à telle ou telle action de la part de tel corps extérieur, en faisant momentanément abstraction de l'action de tous les autres, ou en évaluant cette action ;

3° La méthode empruntée à la science préliminaire de la logique, et qui nous permet de disposer les faits de manière à en faciliter non-seulement le souvenir ou l'exposition, suivant qu'on se propose de s'instruire ou d'instruire les autres ; mais surtout à permettre l'application de la voie de l'analogie et de l'induction, et par conséquent l'établissement des principes.

Je ne parle pas de l'art d'exposer ces faits par le style, la parole ou le dessin, de les faire passer dans l'esprit et dans la mémoire des autres, quoiqu'il y ait encore quelque chose de technique à ce sujet.

L'observation appartenant plus spécialement à la partie de la science des animaux qui traite de leur histoire naturelle, je me réserve d'en parler au commencement de cette partie de mon ouvrage.

L'expérience étant, au contraire, plus particulièrement utile à la physiologie, nous nous proposons aussi de discuter, quand nous serons parvenus à cette partie, quels sont les avantages réels et les désavantages dont les expériences peuvent

être à la science, suivant qu'elles sont bien ou mal instituées.

La méthode, quoique essentielle dans toutes les parties de la science des animaux, étant encore bien plus importante dans la zoologie proprement dite que dans toute autre, nous nous réservons d'exposer alors quelles sont les modifications que la méthode en général a dû éprouver pour être appliquée à cette spécialité. Nous n'allons, en ce moment, en parler que comme de l'art de se diriger dans les recherches anatomiques.

Quoique les anciens, probablement à la suite de tâtonnemens de même sorte que les nôtres, fussent parvenus dans la connaissance des animaux à un degré de perfection beaucoup plus grand qu'on ne croit ordinairement, comme le prouvent le Traité des airs et des lieux d'Hippocrate, celui des animaux d'Aristote, et le savant ouvrage de Galien sur les usages des parties, les recherches anatomiques ne furent soumises long-temps après la renaissance des sciences en Europe, à aucune marche un peu rationnelle.

La première méthode d'anatomie fut évidemment déterminée par la difficulté de se procurer des cadavres, puisque l'ordre anatomique que l'on suivit était en rapport avec celui de l'altération des parties : aussi commençait-on par l'abdomen et les viscères qu'il contient; l'on passait ensuite

successivement à l'étude de la poitrine et de la tête ; l'on terminait enfin par les membres et par le squelette, comme les parties les plus faciles à conserver.

Une seconde méthode plus chirurgicale, et déjà évidemment préférable, suivit bientôt la première : elle consistait à envisager d'abord le squelette, puis les muscles, à quelque usage qu'ils fussent employés. L'on étudiait ensuite sous le nom de splanchnologie tous les viscères, que l'on subdivisait suivant qu'ils étaient contenus dans l'abdomen, la poitrine ou la tête, et sans avoir presque égard à leurs fonctions ; aussi le cœur et le cerveau, les organes des sens, entraient-ils dans cette partie. L'on terminait enfin par l'angiologie, ou l'étude des vaisseaux, et par la névrologie, qui ne comprenait que les nerfs.

Dans les temps modernes et surtout depuis Bichat, l'on a ajouté de grands perfectionnemens à cette méthode en la rendant peu à peu plus rigoureusement physiologique ; l'on a en effet étudié le cœur dans l'angiologie et le cerveau dans la névrologie, en rejetant l'ancienne division d'après les cavités splanchniques.

Un autre perfectionnement, de la plus grande valeur d'abord pour la pathologie et ensuite pour la physiologie, a été de considérer les tissus ou systèmes qui entrent dans la composition des organes, préalablement à l'étude de ceux-ci. C'est

évidemment à l'école française que cette innovation définitive est due.

Ajoutons aussi que dans l'examen des organes, on commença à cette même époque à étudier leurs changemens, ou la manière dont ils s'accroissent et décroissent dans le cours de la vie.

Ces améliorations importantes dans la méthode anatomique, qui tendaient à la rendre de plus en plus physiologique, et dont la plupart sont dues aux deux plus célèbres anatomistes français, Vicq d'Azir et Bichat, n'avaient cependant encore trait qu'à l'espèce humaine; en sorte qu'elles étaient bien loin de pouvoir être appliquées à l'étude de l'organisation animale en général. On avait bien, et depuis fort long-temps, étudié l'anatomie de quelques animaux et surtout des mammifères, mais à peu près parallèlement avec celle de l'homme, c'est-à-dire en suivant la même marche adoptée aux différentes phases de perfectionnement de celle-ci : c'est ce que l'on peut voir même encore dans les anatomies que Daubenton a ajoutées à l'Histoire naturelle des quadrupèdes de Buffon. Ce sont autant d'anatomies particulières que d'animaux, sans presque aucun rapprochement qui pût servir à l'établissement de la science.

Vicq d'Azir, assez long-temps avant Bichat, conçut le premier et exposa le plan d'une méthode anatomique véritablement comparée, ainsi que celui d'une physiologie, dans laquelle il envisagea

toute la série des animaux ; il l'exécuta en partie dans l'Encyclopédie méthodique, mais, il faut l'avouer, au moyen d'une sorte de dépècement des anatomies spéciales de Daubenton, de Pallas, ainsi que des siennes. Il n'en a pas moins créé la science ; il conçut ce qu'est un organe rudimentaire, comme le prouvent ses Mémoires sur l'os incisif et sur la clavicule ; un organe analogue, comme le montre sa comparaison des membres thoraciques et abdominaux de l'homme.

Le plan de Vicq d'Azir, assez généralement adopté, devait être terminé par le premier qui posséderait une chaire d'anatomie comparée en Europe ; c'est en effet ce qui eut lieu d'une manière plus concise, plus abrégée, et avec un perfectionnement évident, provenant de ce que le dépècement des anatomies spéciales fut beaucoup moins sensible, en même temps que la forme fut encore plus physiologique et réellement plus comparative. Mais un inconvénient réel de cette forme, c'est qu'il fut très-difficile de s'en servir comme d'un moyen d'anatomie, tandis que cela était très-facile dans le plan de Vicq d'Azir.

Quoi qu'il en soit, ce fut un nouveau pas, d'une grande utilité pour la science, qu'un corps de doctrine, quel qu'il fût, mais exécuté en totalité, puisqu'il pouvait servir d'une espèce de point d'appui pour aller plus loin, en confirmant, en étendant ce

qu'il contenait de vrai, en corrigeant les erreurs, et en découvrant de nouveaux faits.

Mais la science ne pouvait en rester là : il fallait poursuivre cette étude des organes rudimentaires, des organes analogues, dans des animaux plus différens, plus éloignés de la série ; il fallait faire une plus grande attention au développement successif d'un organe et d'un appareil dans l'évolution d'un animal élevé, et l'étudier comparativement avec son perfectionnement dans la série des animaux, afin d'arriver à une définition générale et presqu'abstraite de l'organe, de l'appareil et de sa fonction ; ce qui ne pouvait avoir lieu sans des progrès parallèles de la zoologie et de la physiologie. C'est ce qui a été fait quelquefois successivement et plus souvent à la fois par les anatomistes français et étrangers, mais surtout par les premiers et par les allemands et les danois. C'est en continuant dans cette direction que la science fera des progrès ultérieurs et arrivera à la perfection dont elle est susceptible par sa nature. Il faut donc que l'anatomiste soit bien convaincu qu'il doit voir alternativement avec les yeux de l'esprit et avec ceux du corps, c'est-à-dire s'aider des corollaires déduits d'un certain nombre de faits, pour en prévoir et en chercher de nouveaux ; qu'il craigne presqu'autant de se traîner lentement sur ce qu'on appelle vulgairement les faits, que de se livrer à l'attrait des hypothèses. Dans l'un et dans l'autre cas,

il est à craindre qu'il ne voie pas ceux-là tels qu'ils sont, en voyant en-deçà dans le premier et au-delà dans le second. Quand une science d'observation est arrivée à un certain point, elle ne peut avancer qu'en se servant alternativement de la méthode *à priori* et de la méthode *à posteriori :* celui-ci la base, celui-là l'élève et la couronne.

Les considérations *à priori* qui doivent servir à guider l'anatomiste dans ses recherches sont :

1° La symétrie, c'est-à-dire la disposition des parties des organes, et des organes eux-mêmes, suivant une loi déterminée par la forme générale de l'animal et quelquefois par leurs fonctions ;

2° La position relative des organes par rapport à l'axe du corps de l'animal ou au canal intestinal et à son extrémité antérieure pris comme point de départ ;

3° Les connexions ou rapports qui existent entre les différentes parties d'un appareil et quelquefois entre les appareils eux-mêmes ;

4° La subordination ou l'emploi d'une partie d'un appareil au perfectionnement d'un autre, ce qui forme ce qu'on peut nommer un organe et une fonction subordonnés ;

5° La série des développemens des différentes parties d'un organe, des organes composant un appareil, et même des appareils eux-mêmes, dans un animal considéré en lui-même et comme formant un degré de la série ; ce qui permet de déter-

miner *à priori* ce qu'il y a d'essentiel, d'accessoire, de perfectionnant et même de rudimentaire dans les organes et dans les appareils.

6° La structure anatomique, normale et même anomale, la composition chimique des organes, et surtout la fonction analysée *à priori*, donnent aussi lieu à des considérations de même sorte sur lesquelles il est souvent important à l'anatomiste de s'appuyer pour apercevoir plus complétement les faits.

7° Enfin il n'est pas même jusqu'aux habitudes des animaux qui ne puissent conduire à trouver dans leur organisation des faits que l'on n'aurait pas aperçus sans cette considération.

D'après l'ordre que j'ai été conduit à adopter pour donner une idée complète des animaux, il est évident qu'il m'a été absolument impossible d'éviter d'employer, même assez souvent, des termes plus ou moins techniques dont l'explication n'aura pas été préalablement donnée, et entr'autres les noms des animaux eux-mêmes et ceux des groupes plus ou moins naturels que la zoologie établit parmi eux : c'est un inconvénient fort grave et dont je sens toute l'importance ; mais cela tient à la nature même de la science dont nous traitons. Il y en aurait eu d'absolument semblables si nous eussions commencé par l'étude des formes ou par la zoologie proprement dite, puisque les caractères dont nous aurions eu besoin pour l'établissement

de la méthode se tirent d'organes que nous n'eussions pas connus. En général, la science des animaux forme un cercle qu'il est bon d'étudier une première fois en masse, avant de descendre plus spécialement à l'étude de chacune de ses parties.

Pour diminuer cependant autant qu'il nous était possible l'inconvénient dont nous venons de parler, nous avons cru devoir placer à la fin de cette introduction les tables synoptiques de la classification des animaux, telle que nous la développerons dans la troisième partie de ce traité.

Nous avons aussi pensé que, pour rendre ces principes d'anatomie plus usuels, nous devions les terminer par une table générale raisonnée dans laquelle, sous le nom de chaque animal, sera analysé tout ce qui regardera son organisation, avec le renvoi pour les détails au volume et à la page où ils se trouveront; ce qui formera une espèce de manuel d'anatomie qui pourra servir à guider les commençans.

Chaque volume contiendra en outre une table particulière pour les objets dont il traite, ainsi qu'un petit nombre de figures disposées de manière à faire concevoir l'ensemble et les différens points du système.

Les quatre parties qui doivent entrer dans la composition de ce traité des animaux, et que nous avons énumérées plus haut, quoique formant un

tout, et quoique disposées suivant un plan commun, n'en sont pas moins complétement indépendantes les unes des autres, de manière à pouvoir être presque indifféremment réunies ou séparées.

),

sses.

ÈRES *ou* Mammifères.

IFÈRES *ou* Oiseaux.
MMIFÈRES *ou* Reptiles.
PELLIFÈRES *ou* Amphibiens.
IFÈRES *ou* Poissons.
APODES.
PODES.
PODES.
ÉROPODES.
ADÉCAPODES.
IAPODES.
OPODES.
ES.
TOPODES.

PLAXIPHORES.
ALOPHORES.
HALOPHORES.
LIDAIRES.
TODERMAIRES.
NODERMAIRES.
THAIRES.
IAIRES.
IYTAIRES.
GIAIRES.
ADAIRES *ou* Moléculaires.
ROLITHAIRES.

..... l'Homme.

rapprochées... les Singes.
distantes..... les Sapajous.
..... les Makis.
..... les Loris.
..... les Myspithèques, ou Aye-Aye.
r le vol..... les Galéopithèques.
r grimper..... les Tardigrades.

..... les Plantigrades, ou Ours.
..... les Digitigrades, ou Chats.
..... les Insectivores.
r..... les Taupes.
r..... les Chéiroptères.
ger..... les Phoques.

..... les Édentés.
..... les Cétacés.

..... les Grimpeurs, ou Ecureuils.
..... les Fouisseurs, ou Rats.
..... les Coureurs, ou Lièvres.
..... les Marcheurs, ou Cabiais.

..... les Proboscidiens, ou Éléphans.
..... les Lamantins.

hince..... les Subongulés, ou Daman.
paisse..... les Pachydermes, ou Rhinocéros.
..... les Solipèdes, ou Chevaux.
..... les Brutes, ou Cochons.
..... les Ruminans..... *Caméliens.* *Elaphiens.* *Cérophores.*

..... les Sarigues. les Phalangers..... *Carnassiers.* *Rongeurs.*
l'Echidné

PERROQUETS.

DIURNES . . . { Anomaux. Le Secrétaire.
Normaux. (*Falco. L.*)

NOCTURNES. . . . . (*Strix. L.*)

HÉTÉRODACTYLES. . . { LATIROSTRES. (Engoulevent.)
ALTIROSTRES. (Ani.)

ZYGODACTYLES. . . . (Coucous, Pics.)

SINDACTYLES. . . . . (*Alcedo L.*)

faux. . . . . { SUBULIROSTRES. (*Trochilus. L.*)
CULTRIROSTRES. (*Corvus. L.*)

vrais . . . . . { LONGIROSTRES. (*Turdus. L.*)
TÉNUIROSTRES. (*Motacilla. L.*)
CRÉNIROSTRES. (*Lanius. L.*)
CONIROSTRES. (*Fringilla. L.*)

PIGEONS.

LONGICAUDES. . . . . (Faisans.)

BRÉVICAUDES. . . . . (Perdrix.)

T. terrestres. (*Tortue*).
es T. de marais. (*Emyde, Chelyde*).
les T. de fleuves. (*Trionix*).
T. marines. (*Chélonée, Dermochélyde*).

es Caïmans.
Crocodiles.
aviais.

aux. *Agame*, *Basilic*, etc.

naux { p. grimper, *Caméléon*.
p. voler, *Dragon*.

..... { Tétrapodes.
Dipodes.
Apodes.

..... Bimanes.

conique.... { Amphysbènes.
Grimpeurs, ou Boas.
Couleuvres.

comprimée. Pélamides.

comprimée. Hydrophydes.

conique.... { Vipères.
Léthifères.

Rainette, Grenouille, Crapaud.
es, Pipa.

omen. s ou forme	ordinaire. . . .	Métrosomes. . .	*Brochets.* *Harengs.* *Saumons.* *Carpes.*
	siluroïde. . . .	Silurosomes. . .	(*Silures*).
	longue et cylin.	Subenchélisomes.	(*les Cobites*).
odom. s	. . . . .	Métrosomes. . .	(*les Muges*).
es.			
toral. s. e forme	ordinaire. . . .	Métrosomes. . .	*Leïopomes.* (Labre). *Acanthopomes.* (Perches).
	court. et compr.	Leptosomes. . . .	(*Chœlodon, Zée*).
	fusiforme. . . .	Atractosomes. .	(*Scombre*).
	grosse en avant.	Céphalosomes. .	*Cottes.* *Trigles.*
	longue et sub-cylindrique. .	Subenchélisomes.	*Gobie.* *Callionymes.*
	longue et cylind.	Enchélisomes. .	*Echeneis.* *Cæpole.* *Gymnètre.*
ctorales es es. e forme	ordinaire.	Métrosomes (*Gades*).	
	très-épais. en av.	Céphalosomes (*Batrachus*).	
	différente à droite et à gau.	Hétérosomes (*Pleuronecte*).	
	longue et sub-comprimée.	Subténiosomes (*Blennie*).	
	longue et sub-cylindrique.	Subenchélisomes.	
corps est	fusiforme. . . .	Atractosomes (*Xiphias*).	
	très-comprimé.	Leptosomes (*Stromatée*).	
	long et un peu en bandelet.	Subténiosomes (*Ammodyte*).	
	long et en band.	Téniosomes (*Trichiure*).	
	long et sub-cylindrique.	Subenchélisomes (*Gymnote*).	
	long et cylind.	Enchélisomes (*Anguille*).	
. . . . .		Enchélisomes.	(*Murænophis*).
nies.		Synoptères (*Cycloptère*).	
n forme de bras.		Brachioptères (*Baudroie*).	
les.		Pelvaptères (*Coffre, Diodon*).	
uses.		Acanthoptères. (*Balistes*).	
, quelquefois nulles. . . .		Hétéroptères (*Syngnathe*.	
nt l'anus.		Skélipodes. (*Esturgeons*).	
ourant l'anus.		Pelvipodes. (*Sélaques*).	
ulles.		Apodes. (*Lamproie*).	

men. ou forme	ordinaire. . . .	Métrosomes. . .	*Brochets. Harengs. Saumons. Carpes.*
	siluroïde. . . .	Silurosomes. . .	(*Silures*).
	longue et cylin.	Subenchélisomes.	(*les Cobites*).
dom.	. . . . .	Métrosomes. . .	(*les Muges*).
s.			
oral. forme	ordinaire. . . .	Métrosomes. . .	*Leïopomes.* (Labre). *Acanthopomes.* (Perches).
	court. et compr.	Leptosomes. . . .	(*Chœlodon, Zée*).
	fusiforme. . . .	Atractosomes. .	(*Scombre*).
	grosse en avant.	Céphalosomes. .	*Cottes. Trigles.*
	longue et sub-cylindrique. .	Subenchélisomes.	*Gobie. Callionymes.*
	longue et cylind.	Enchélisomes. .	*Echeneis. Cœpole. Gymnètre.*
torales s s. forme	ordinaire.	Métrosomes (*Gades*).	
	très-épais. en av.	Céphalosomes (*Batrachus*).	
	différente à droite et à gau.	Hétérosomes (*Pleuronecte*).	
	longue et sub-comprimée.	Subténiosomes (*Blennie*).	
	longue et sub-cylindrique.	Subenchélisomes.	
orps est	fusiforme. . . .	Atractosomes (*Xiphias*).	
	très-comprimé.	Leptosomes (*Stromatée*).	
	long et un peu en bandelet.	Subténiosomes (*Ammodyte*).	
	long et en band.	Téniosomes (*Trichiure*).	
	long et sub-cylindrique.	Subenchélisomes (*Gymnote*).	
	long et cylind.	Enchélisomes (*Anguille*).	
	. . . . .	Enchélisomes. (*Murænophis*).	
ies.	. . . . .	Synoptères (*Cycloptère*).	
forme de bras.	. . . . .	Brachioptères (*Baudroie*).	
es.	. . . . .	Pelvaptères (*Coffre, Diodon*).	
ses.	. . . . .	Acanthoptères. (*Balistes*).	
quelquefois nulles.	. . .	Hétéroptères (*Syngnathe*.	
t l'anus.	. . . . .	Srélipodes. (*Esturgeons*).	
urant l'anus.	. . . . .	Pelvipodes. (*Sélaques*).	

.... *Limuliens.*

... { *Cancroïdes.*
Cancrastacoïdes.
Astacoïdes.

... { *Squillacés.*
Branchioptères.
Entomostracés.

.... *Epizoaires.*

... { *Gammariens.*
Asellicns.
Oniscicns.

.. { *Iules.*
Scolopendres.

... { *Serpulides.*
Amphytridés.

... *Arénicolés.*

.. { *Néréidés.*
Lombricinés.

Octocères, (*Poulpes*).
Décacères, (*Sèches*).
Nummulacées.
Sphérulacées.
Orthocéracées.
Lituacées.
Ammonacées.
Nautilacées (*Nautile*).
Turriculacées.
Syphonostomes (*Murex*).
Entomostomes (*Buccins*).
Angyostomes. { Diconiques (*Pterocère*). Coniques (*Cone*, *Olive*). Involvés (*Cyprée*).
Goniostomes (*Trochus*).
Cricostomes (*Turbo*).
Ellipsostomes (*Mélanie*).
Hémi-cyclostomes (*Nérite*).
Janthinés.
Lymnacés (*Lymnée*).
Auriculacés (*Auricule*).
Limacinés. . . { Dicères. Tétracères.
Mégastomes (*Sigaret*).
Dicères (*Pleurobranche*).
Acères (*Bulle*).
Tétracères (*Laptysie*).
Hyalidés.
Clionés.
Tétracères (*Cavoline*).

(6

DE L'ORGANISATION

DES ANIMAUX,

OU

PRINCIPES

D'ANATOMIE COMPARÉE.

§ 1. L'ANATOMIE physiologique générale ou comparée qui fait le sujet des deux premières parties de l'ouvrage que j'ai conçu sous le titre de *Traité des animaux*, est cette branche des sciences naturelles qui s'occupe de la figure, de la position, de la structure et des usages ou fonctions des organes nombreux qui entrent dans la composition des corps organisés que l'on désigne sous le nom d'animaux. Les trois premières considérations sont l'objet de l'anatomie proprement dite; la dernière constitue la physiologie, non pas celle que l'on a coutume de désigner sous cette dénomination dans les écoles de médecine, et qui se borne à étudier l'état normal des fonctions de l'homme ou de quelques animaux pour pouvoir reconnaître leur état anomal ou maladif, et les ramener à la santé par l'hygiène et la thérapeutique; mais bien la science qui, généralisant les idées, s'élevant à des conceptions beaucoup plus étendues, envisage tous les corps organisés animaux, et s'efforce d'expliquer

Du sujet. Définition

dans leur combinaison en appareils, et surtout comme concourant à un même but, à telle ou telle fonction. Elle s'aide de tous les moyens accessoires que lui fournissent la chimie, la physique, la mécanique et même l'anatomie de quelques animaux, pour arriver à l'explication des phénomènes. Mais, en se bornant à l'étude d'un seul animal, il est évident que les explications qu'elle fournit à la physiologie, quelquefois en apparence plus satisfaisantes, mais réellement toujours incomplètes, peuvent être souvent et aisément infirmées.

5° Zoologique.

La cinquième espèce d'anatomie est celle que je désignerai sous le nom de *zoologique*, ou d'anatomie des animaux. Beaucoup moins importante que les trois précédentes, si l'on met avec raison l'application immédiate au mieux-être de l'homme avant la science même; mais aussi elle devient bien plus étendue et d'une tout autre difficulté, puisqu'elle embrasse la totalité de la série animale. Quoique obligée de pénétrer dans les profondeurs de l'organisation, elle se borne presque à constater la présence de tel ou tel organe, à en considérer la forme générale dans des groupes circonscrits. Son but est la disposition naturelle des animaux, ou leur groupement d'après l'ensemble de leur organisation; mais elle s'inquiète peu de l'analogie qu'il pourrait y avoir entre des organes appartenant à des classes très-différentes. Elle est réellement la base de la zoologie; cependant elle ne suffit pas, comme nous le verrons lorsqu'il sera question de cette science. C'est dans les ouvrages de Pallas que l'on trouve le premier modèle de cette espèce d'anatomie.

6° Philosophique ou transcendante.

Enfin la sixième et dernière, car, comme il a été dit plus haut, l'anatomie pathologique appartient à la troisième espèce, est de beaucoup la plus étendue et la plus difficile; c'est l'*anatomie philosophique*, que l'on doit soigneusement distinguer de l'anatomie des animaux ou de la précédente. On pourrait peut-être mieux la définir par la dénomination d'*anatomie transcendante*. La plus profonde de toutes, sans

s'arrêter à des détails minutieux sur la forme, sur la situation et même sur les usages définis ou locaux des organes et des appareils, elle généralise tout, elle s'élève des faits aux abstractions, c'est-à-dire du *posteriori* au *priori*, et descend de celui-ci à celui-là. Le plus ou moins grand degré de développement d'un organe est pour elle peu important, mais bien son existence, ses connexions. Elle cherche à rendre compte de la composition croissante ou décroissante des animaux; elle suit un organe à travers toutes les variations qu'il a pu éprouver, et le reconnaît à quelques traits généraux, comme à ceux de connexion et d'usage.

Son but principal est réellement la physiologie, ou l'explication des phénomènes de la vie par l'application des lois générales de la nature.

Ce sont ces deux dernières espèces d'anatomie, l'anatomie zoologique et l'anatomie philosophique réunies sous la dénomination d'*anatomie comparée*, qui doivent faire le sujet de la première partie de cet ouvrage. La manière dont nous l'avons conçue nous permettra dans un espace assez peu étendu, vu l'immensité du sujet, de mettre des lecteurs attentifs en état de comprendre les principes généraux de la physiologie, que nous en séparons à dessein, et dont nous traiterons dans une partie distincte ainsi que ceux de la zoologie, et de conserver dans la mémoire ce qui y sera entré par le raisonnement.

But de l'espèce d'anatomie dont il doit être question dans cet ouvrage.

Le but de ces principes d'anatomie comparée est donc de faire sentir ce que c'est que la physiologie considérée d'une manière générale et applicable à tous les animaux, les rapports des lois de la vie avec les lois générales qui régissent tous les corps de la nature, et jusqu'à quel point nous pouvons en espérer l'explication. Elle doit aussi servir à établir les principes de la zoologie sur des bases fixes, immuables, et par conséquent à la transformer en science, en montrant évidemment que ce n'est pas une simple nomenclature,

comme le pensent encore quelques esprits élevés; enfin on pourrait aussi la regarder comme la base d'une histoire naturelle et générale des animaux, ainsi que celle d'une pathologie générale.

Ses moyens.

Les moyens de cette anatomie comparée sont essentiellement l'anatomie intuitive des animaux, la comparaison des organes dont ils se composent étudiés dans les accroissemens et les dégradations déterminés par l'âge et en rapport avec la place de ces animaux dans la série, considérée presque comme un tout.

Son importance.

Son importance est évidente, si, comme il n'est guère permis d'en douter, la véritable philosophie, la psychologie et toutes les sciences qui en dépendent ne peuvent trouver de base un peu solide que dans la physiologie générale; et s'il est vrai qu'une bonne disposition générale des animaux doive être telle qu'elle permette d'appliquer la voie d'induction et d'analogie, et de juger de la nature d'un animal inconnu par sa place auprès d'un animal connu, il est évident que l'étude de l'organisation qui détermine cette nature ou les mœurs, les habitudes, les qualités, doit être d'une valeur irrécusable, puisque par ce moyen il sera possible de connaître *a priori* les qualités utiles ou nuisibles d'une espèce, et par suite les moyens que l'homme doit employer pour la propager ou la détruire.

De l'ordre à suivre.

§ 2. L'ordre à suivre dans une étude quelconque n'étant pas aussi indifférent que quelques personnes pourraient le croire, il ne sera pas inutile de rechercher, avant que d'aller plus loin, quel est celui que nous adopterons dans cette étude fondamentale et rapide de l'organisation des animaux. Commencerons-nous par une extrémité de la série qu'ils forment, ou par l'autre? Ceux qui admettent que la méthode analytique doit être préférée dans toute espèce d'enseignement, penseront sans doute que nous devrions commencer par les êtres les plus simples, les moins compliqués, d'après

le principe qu'il est plus aisé de connaître une machine formée d'un petit nombre de rouages que celle qui en renferme une grande quantité. Mais, comme dans les machines animales il nous est tout aussi difficile, ou peut-être mieux encore, tout aussi impossible de concevoir la vie dans la plus simple que dans la plus compliquée; bien plus, comme ce n'est souvent que par analogie que nous pouvons juger des fonctions d'un organe, c'est-à-dire parce que nous savons que nous le possédons comme le cadavre que nous venons de disséquer, et qu'il sert chez nous à tel ou tel usage; il nous semble à la fois plus naturel, plus logique et plus instructif de commencer par la tête de la série, par l'être le plus compliqué, ou l'homme, afin de marcher autant que possible, du moins dans ces sortes de recherches, du connu à l'inconnu, en nous aidant avec art de la voie de l'analogie et de l'induction. Nous étudierons donc toutes les parties de l'organisation en suivant la dégradation animale; mais cependant, pour ne pas perdre entièrement l'avantage de la méthode inverse, dans nos considérations générales sur chaque appareil et sur chaque fonction, nous en ferons une analyse rapide en marchant du simple au composé.

Analyse des corps organisés animaux.

§ 3. Tout corps vivant peut être analysé dans son organisation de trois manières concourant au même but : 1° par le scalpel ou l'intuition directe : c'est la méthode la plus usitée; 2° par l'âge, c'est-à-dire en étudiant avec soin les différens états par lesquels un animal passe depuis le premier instant de sa formation jusqu'à celui de sa destruction; 3° enfin par la considération de la place qu'il occupe dans la série animale, envisagée pour ainsi dire alors comme un seul animal dont un degré de développement correspondrait à un degré d'organisation.

Elément générateur, ou tissu cellulaire.

Quel que soit celui de ces trois moyens analytiques que l'on emploie pour connaître la structure des animaux, il est aisé de se convaincre que l'élément principal le plus généra-

lement répandu et peut-être l'unique est le *tissu cellulaire*, appelé par quelques auteurs *aréolaire, laminaire, muqueux, corps cribleux*, etc., et qui n'est autre chose qu'un composé de filamens extrêmement fins, blanchâtres, élastiques, entrelacés, enchevêtrés dans tous les sens, et formant ainsi des aréoles, des vacuoles de forme et de grandeur très-différentes, dans lesquelles peuvent se déposer des fluides de nature également diverse.

Ses propriétés principales sont : 1° l'*élasticité*, propriété physique généralement répandue ; 2° l'*hygrométricité*, c'est-à-dire la faculté d'absorber une plus ou moins grande quantité du fluide au milieu duquel elle est plongée ; c'est un effet dépendant de la capillarité qui n'est elle-même qu'un simple phénomène d'attraction moléculaire, et dont nous verrons naître l'absorption et la circulation des fluides ; 3° une autre de ses propriétés, qui dérive très-probablement des deux premières, est la possibilité d'être raccourcie ou contractée très-faiblement sans doute par l'action des agens extérieurs ; ce qui donne naissance à la contractilité de tissu ou organique, qui par degrés arrivera à celle que nous connaîtrons sous le nom de contractilité animale.

Des modifications de cet élément générateur ou des principaux tissus ou systèmes.

Mais, pour jouir de cette dernière propriété au plus haut degré, la fibre élémentaire ou l'élément générateur éprouve une modification remarquable dont nous allons parler tout à l'heure. Voyons auparavant comment, sans changer beaucoup de nature, si ce n'est peut-être dans la disposition de ses parties, il produit certaines modifications importantes à connaître.

Système dermique.

En se condensant plus ou moins par l'action mécanique et peut-être chimique du fluide ambiant, le tissu cellulaire forme le derme, partie principale de l'enveloppe extérieure des animaux ou de la peau qui produit elle-même son épiderme ; que les mailles de ce derme se remplissent de fluides aqueux, muqueux ou graisseux, la peau reste molle ; mais que ce soit

d'un sel calcaire, ou même de matière muqueuse desséchée, elle devient plus ou moins dure, cassante, d'où résulte une *peau cornée*, *calcaire*, ou *coquillère*.

Système muqueux.

En se repliant à l'intérieur de l'animal pour former une cavité plus ou moins profonde, en restant molle, très-perméable aux fluides, et surtout en se modifiant par l'interposition d'organes particuliers de manière à agir sur les corps étrangers avec lesquels elle pourra se trouver en contact, l'enveloppe extérieure se changera en une *membrane muqueuse*.

Système fibreux.

Par sa disposition en filamens très-serrés, plus ou moins allongés, et en se combinant avec une quantité presque déterminée d'un fluide aqueux, la fibre celluleuse forme les aponévroses, les ligamens et les tendons, ou le système fibreux élastique ou non.

Système séreux.

Si les fibres cellulcuses se serrent et se condensent en restant cependant perméables aux humeurs vivantes, et cela pour empêcher l'adhérence d'un organe avec les parois de la cavité qui le contient, ou pour faciliter le mouvement de deux parties l'une sur l'autre, elles produisent ce qu'on nomme *membranes séreuses* et *synoviales*, qui forment toujours des espèces de poches sans ouverture, et dont le rapport avec le système fibreux est évident.

Système osseux.

En recevant dans ses mailles, et cela dans des endroits déterminés et constamment en dedans de la peau ou du derme proprement dit, une plus ou moins grande quantité de mucus concrété ou de molécules calcaires, l'élément générateur produit les cartilages et les os.

Système vasculaire.

Enfin, en se contournant, se disposant en tubes dont la cavité n'est pour ainsi dire qu'une très-grande lacune, et qui n'a jamais la moindre espèce de contact possible avec les corps extérieurs, mais bien avec un fluide qui ne doit jamais être rejeté ou qui ne devient jamais corps étranger, le tissu cellulaire forme ce que nous connaîtrons sous le

nom de vaisseaux artériels, veineux et lymphatiques, ou le système circulatoire.

1er Élément secondaire ou contractile

Le premier élément secondaire, que l'on peut parfaitement concevoir comme provenant de l'élément primitif, est celui que l'on regarde presque exclusivement comme animal; c'est la fibre contractile. Elle appartient évidemment à la peau ou à l'enveloppe générale avec laquelle elle est d'abord confondue, et dont elle se sépare de plus en plus complétement à mesure que l'animal s'éloigne davantage du moment de sa naissance, ou du commencement de la série animale.

Cet élément est ordinairement sous la forme de fibres ou de filets extrêmement fins, plus ou moins allongés, de couleur et d'aspect très-variables; aussi n'est-il guère susceptible d'être défini que par la propriété dont il jouit, à l'exception de tout autre, d'être éminemment irritable et par suite contractile sous le stimulus d'un irritant extérieur ou même intérieur.

Cette fibre n'est cependant jamais complétement indépendante du tissu cellulaire, et surtout du tissu cellulaire fibreux; c'est-à-dire que par ses extrémités elle se continue évidemment avec lui, et par-là s'attache aux corps qu'elle doit mouvoir. En sorte que l'on conçoit que la fibre contractile ne soit réellement que la fibre celluleuse, dans les mailles de laquelle s'est déposée une certaine partie du sang.

La réunion d'une plus ou moins grande quantité de ces fibres contractiles, d'une ténuité extrême, et au moyen du tissu cellulaire dans lequel elles sont plongées, forme ce qu'on nomme *muscle;* d'où le nom de *fibre musculaire*, sous lequel cet élément secondaire est plus généralement connu. C'est lui qui constitue la partie essentielle de la fonction de la locomotion, ou de cette faculté qu'ont les animaux de changer en totalité ou en partie leurs rapports avec les corps extérieurs; et c'est au milieu de ces fibres que se développe le système osseux.

La contractilité, c'est-à-dire la possibilité qu'a une fibre de rapprocher ses extrémités en conservant sa direction, que nous verrons pouvoir exister dans la fibre celluleuse à des degrés différens, suivant la modification à laquelle elle appartient, devient ici beaucoup plus évidente, beaucoup plus forte; elle n'a plus lieu seulement par une action irritante extérieure; mais elle se manifeste en outre par le stimulus d'un irritant intérieur, ce qui produit l'espèce de contractilité la plus élevée, ou la *contractilité animale*, dont l'aptitude est le *summum* de l'irritabilité.

Ses modifications.

Les modifications dont cet élément est susceptible, sont en rapport, 1° avec la place; 2° un peu avec la structure, et surtout avec la nature de l'irritant qui détermine la contraction.

Système musculaire sous-dermique.

S'il reste sous le derme extérieur et qu'il soit soumis à l'influence de la volonté d'une manière tout-à-fait évidente, c'est notre *système musculaire sous-dermique*, ou le système musculaire de la vie animale de Bichat.

Système musculaire sous-muqueux.

S'il est encore sous le derme, mais sous celui qui est converti en membrane muqueuse; s'il n'est soumis à l'influence de la volonté que d'une manière beaucoup moins évidente, et s'il n'agit qu'à la suite de l'irritation apportée par un corps étranger, c'est ce que nous nommons *système musculaire sous-muqueux*, dont Bichat fait une partie de son système musculaire de la vie organique.

Système musculaire profond.

Enfin, si la fibre contractile qui a pris un aspect tout différent se développe plus profondément dans le tissu cellulaire intermédiaire aux deux parties de l'enveloppe générale; si l'influence de la volonté est entièrement nulle pour déterminer l'action de sa contractilité, et si elle ne peut l'être qu'organiquement et peut-être aussi par la présence d'un fluide intérieur vivant, c'est une modification bien plus profonde à laquelle on peut donner le nom de *système musculaire profond;* on ne le connaît encore que dans le cœur.

Élément secondaire 2e ou excitant.

L'irritation intérieure est le plus ordinairement produite par le deuxième élément secondaire, modification encore plus inconnue du tissu fondamental ou cellulaire, à laquelle on donne le nom de *fibre nerveuse*, de fibre productrice, ou mieux peut-être conductrice du fluide excitant.

Encore moins généralement répandu que le précédent avec lequel ses connexions sont intimes, cet élément est encore plus caractéristique des animaux.

Quand il est sous forme pulpeuse, sa division en fibres est à peine sensible, et elle le devient d'autant plus qu'il s'éloigne davantage d'un centre d'origine, parce que les mailles du tissu cellulaire dans lesquelles se développe ou se dépose la matière pulpeuse, d'abord beaucoup plus larges, plus rares, se rapprochent peu à peu, se serrent de plus en plus; en sorte que dans les cordons mêmes, ou ce qu'on nomme les nerfs, nous verrons qu'il n'y a plus que du tissu cellulaire, mais modifié d'une manière tout-à-fait inexplicable, du moins quant à ses fonctions.

Cet élément qui peut se présenter sous deux formes si différentes, d'où résulte ce que nous connaîtrons sous les noms de ganglions et de nerfs, est presque toujours de couleur blanchâtre; dans le dernier cas, il est sous la forme de fibres extrêmement fines qui se réunissent du moins en apparence en cordons plus ou moins considérables et ordinairement proportionnels à l'usage des organes.

Il est toujours situé dans la profondeur du tissu animal, du moins dans ses parties centrales, car ses extrémités tendent à la périphérie.

Par elle-même la fibre nerveuse semble n'éprouver aucun effet de l'action irritante des corps extérieurs, du moins autre que celui dû à sa contractilité de tissu; mais elle la transmet à la fibre contractile et irritable de manière à mettre en jeu la contractilité de celle-ci. Elle peut même sécréter ou mieux

sans doute accumuler dans certaines de ses parties, coërcer dans d'autres un fluide généralement répandu dans la nature, et dont le mouvement intérieur devient irritant ou excitant de la fibre motrice par une action très-probablement galvanique. Mais ce en quoi cet élément nous paraîtra bien plus extraordinaire, c'est qu'il est le siége du sentiment, de la conscience, et de toutes les fonctions intellectuelles.

On donne à cet élément, dont l'existence est fort douteuse, ou mieux imperceptible à la terminaison des appareils, à la naissance des animaux les plus compliqués et même au commencement de la ligne animale, le nom de *système nerveux* dans son ensemble, et de *ganglions* et de *nerfs* dans les deux différentes parties qui le composent.

Tableau des tissus ou systèmes.

C'est aux modifications plus ou moins considérables de ces trois élémens de l'organisation animale que l'on donne le nom de *tissus* ou de *systèmes ;* voici ceux que nous adoptons et comment nous les disposons :

L'élément générateur est :

Le tissu cellulaire ou absorbant.

Les élémens secondaires sont :

A. *La fibre musculaire* ou contractile.

B. *La pulpe et la fibre nerveuse* ou excitante.

L'élément générateur en se modifiant un peu, mais sans changer beaucoup ses principales propriétés, produit un certain nombre de systèmes que l'on peut partager en quatre genres et en seize espèces.

Le premier genre contient les tissus ou systèmes qui sont toujours réellement extérieurs ou en contact avec les corps étrangers.

Les espèces qu'il renferme sont :

1° *Le système dermique*, comprenant l'appareil phanérique ou les *systèmes épidermique* et *pileux* de Bichat.

2° *Le système muqueux*, comprenant l'appareil crypteux.

Le second genre est immédiatement posé sous le précédent; il appartient essentiellement à la locomotion; il comprend :

3° *Le système fibreux*, élastique ou non.

4° *Le système fibro-cartilagineux et cartilagineux.*

5° *Le système osseux.*

Le troisième genre est dans la même position que le précédent, dont il n'est réellement qu'une partie; c'est celui de contact des organes : il comprend deux espèces seulement :

6° *Le système séreux.*

7° *Le système synovial.*

Le quatrième genre est situé le plus profondément dans le tissu cellulaire intermédiaire aux deux parties de l'enveloppe de l'animal; c'est le système vasculaire; il se compose des espèces suivantes :

8° *Le système centrifuge*, ou *sortant*, ou artériel.

9° *Le système centripète*, ou *rentrant*, ou lymphatique et veineux.

A. Le premier des élémens secondaires ou l'élément contractile donne deux genres :

Le premier genre est constamment situé immédiatement sous l'enveloppe de l'animal dont il est toujours plus ou moins dépendant; il comprend deux espèces :

1° *Le système musculaire sous-dermique.*

2° *Le système musculaire sous-muqueux.*

Le second genre est situé plus profondément dans le tissu cellulaire intermédiaire aux deux enveloppes; il ne contient qu'une seule espèce :

3° *Le système musculaire profond.*

B. Le deuxième élément secondaire ne donne également lieu qu'à deux genres.

Le premier est le système ganglionnaire, il est formé de deux espèces :

1° *Le système ganglionnaire pulpeux.*

2° *Le système ganglionnaire non-pulpeux.*

Le second genre, qui se compose du système nerveux proprement dit, peut aussi renfermer deux espèces, qui sont :

1° *Le système nerveux de la vie animale.*

2° *Le système nerveux de la vie organique.*

Mais il faut avouer que ces espèces sont liées entre elles par des nuances intermédiaires, même dans l'homme et les animaux de sa classe, et qu'elles ne sont plus distinctes au delà du premier type de la série.

§ 4. De la réunion de ces élémens primitifs et secondaires et des tissus ou systèmes qu'ils contribuent à former par des modifications plus ou moins profondes, et cela dans des proportions extrêmement variables, il résulte un assez grand nombre de combinaisons qui, affectant des formes et des usages déterminés, prennent alors le nom d'organes. Combinaisons des systèmes.

Sous cette dénomination d'*organes* (*organa*, *instrumenta*) on entend, d'après l'étymologie (ἔργον), des espèces d'instrumens dont le *travail* ou les fonctions combinées donnent lieu à ce phénomène incompréhensible que l'on nomme *la vie*. Organes.

Le nombre et l'importance de ces organes sont, comme on le pense bien, extrêmement variables.

Un *appareil* est un ensemble d'organes concourant à une même fonction de quelque degré qu'elle soit. Appareil.

La *fonction* est le résultat de l'action d'un organe ou d'un appareil. Fonction.

La *vie* est le résultat plus ou moins immédiat de toutes les fonctions. Vie.

Quant à la définition de la vie, il y en a presque autant que

de physiologistes. Pour les uns c'est l'ensemble des fonctions qui résistent à la mort; ce qui est indubitable, car c'est dire que la vie est ce qui n'est pas la mort. D'autres veulent que ce soit un mouvement de dehors en dedans et de dedans en dehors; ce qui ressemble un peu davantage à une définition, et approche même de la véritable.

Définition de la vie.

Un corps vivant est une sorte de foyer chimique où il y a à tous momens apport de nouvelles molécules et départ de molécules anciennes; où la combinaison n'est jamais fixe (si ce n'est dans un certain nombre de parties véritablement mortes, ou de dépôt), mais toujours pour ainsi dire *in nisu*; d'où mouvement continuel plus ou moins lent et quelquefois chaleur.

La vie est donc le résultat d'une sorte de combinaison chimique, ou mieux le moment de la tendance à la combinaison qui se répète pendant un temps plus ou moins long et avec une énergie plus ou moins forte.

Ou bien, la vie est l'acte ou le résultat d'une combinaison *in nisu*, successivement répétée.

Comparaison des forces vitales et des forces générales.

En sorte que vivre c'est contre-balancer, du moins en apparence, avec plus ou moins d'avantage les lois générales de la nature; je dis contre-balancer et non détruire, parce que, dans un corps vivant, il semble qu'il y ait toujours deux ordres de forces perpétuellement agissantes, les unes *vitales* et les autres *générales*, et, quoi qu'on en dise, tout-à-fait aussi inconnues les unes que les autres, et en effet de même nature; mais elles semblent différer, parce que les unes sont beaucoup plus mesurables que les autres, quoique évidemment les premières rentrent dans les secondes. C'est même l'art de rapporter les phénomènes vitaux aux lois générales qui constitue la véritable physiologie. Sans cesse en action, les forces vitales et les forces générales se contre-balancent continuellement, et le degré de vie est proportionnel au degré de supériorité des premières sur les secondes.

Il est possible de concevoir que dans la nature les unes puissent exister sans les autres, c'est-à-dire les forces générales sans les forces vitales; et c'est en effet ce qui a lieu dans les corps bruts ou morts, quoique chez eux il paraisse exister un mouvement intestin, si ce n'est peut-être dans ceux qui ont enfin une forme déterminée d'après les lois de la cristallisation; mais le contraire ne me semble pas possible, c'est-à-dire l'existence des forces vitales sans les forces générales, d'abord parce qu'elles en dérivent, comme nous l'avons déjà dit et ensuite parce que pour que la vie ait lieu, il faut un *substratum* nécessairement corporel et par conséquent aussi soumis aux lois générales de la nature.

Ces prolégomènes absolument nécessaires exposés, et cela avec le plus de concision qu'il nous a été possible de le faire, parce que nous devrons y revenir dans nos Élémens de physiologie générale, nous allons maintenant successivement analyser chaque appareil, et les organes dont il se compose en l'envisageant d'abord d'une manière presque abstraite et en spécialisant ensuite. D'après l'ordre que nous avons cru devoir adopter nous commencerons par l'être le plus compliqué, ou l'homme, qui nous servira de point de comparaison, de *mesure*, et sur lequel par conséquent nous donnerons plus de détails.

De l'ordre à suivre dans l'étude des organes.

Mais, dans l'étude des organes, des appareils et des fonctions des animaux, quel ordre suivrons-nous? Cette question n'est encore rien moins qu'indifférente, puisque l'ordre, dans quelque science que ce soit, en est réellement une analyse exacte, et sert considérablement à aider la mémoire et par conséquent la comparaison. Or, dans l'objet que nous nous proposons de remplir par ces Principes d'anatomie, il est évident que l'ordre qui offre la série des fonctions en action doit être préféré à tout autre. Cherchons donc quelle est la succession naturelle de ces fonctions.

On admet généralement, et il est évident que le but, ou

le terme de toutes les fonctions qu'exécutent les organes plus ou moins nombreux des animaux, est la génération ou l'entretien, la succession et quelquefois le perfectionnement (1) de l'espèce; mais, pour y parvenir dans le très-grand nombre de cas, pour ne pas dire dans tous, il faut que l'animal soit arrivé à un certain état de développement, ou soit ce que l'on nomme adulte; et comme il ne naît pas tel, mais à des degrés très-différens de développement, et qu'en outre il peut souvent se reproduire un grand nombre de fois dans le cours de la vie, il a fallu une autre série de fonctions, pour ainsi dire préparatoires, pour le faire parvenir à cet état ou pour l'y maintenir; c'est cette série d'où résultent l'entretien et l'accroissement de l'individu, c'est-à-dire la nutrition.

Ainsi nous devons traiter d'abord de l'appareil et des nombreux organes dont résulte la nutrition, puis de ceux qui servent à la génération, fonctions qui ont un but tout-à-fait opposé dans l'individu, puisque l'une produit son augmentation, son accroissement, et l'autre sa diminution, sa destruction : toutes deux déterminées par un appétit suivi d'un plaisir proportionnel dans sa vivacité à la nature et à l'intensité de leur effet conservateur ou destructeur de l'individu.

On peut donner le nom de *faculté assimilatrice* ou *de composition* à celle qui, terme de toutes les fonctions de la nutrition, produit l'entretien de l'individu; ce n'est, comme nous le verrons par la suite, qu'une modification de la propriété la plus générale de la matière, de l'attraction moléculaire : nous nommerons par opposition *faculté désassimilatrice* ou *de décomposition* celle qui, résultat de toutes les fonctions de la génération, produit la destruction de l'individu ou l'entretien de l'espèce; c'est au contraire une modification

---

(1) C'est même ce qui nous paraît établir d'une manière tout-à-fait naturelle, les devoirs de chaque individu dans l'espèce humaine.

de cette autre propriété générale de la matière, de la répulsion ou de l'expansion. Nous verrons que tout l'appareil de la nutrition agit de dehors en dedans ou par attraction vers le corps vivant, tandis que celui de la génération agit en sens inverse de dedans en dehors, ou par répulsion de molécules de l'intérieur de ce même corps vivant.

Les différentes fonctions qui sont ainsi destinées à produire dans l'animal le résultat de chaque faculté sont ensuite partagées en fonctions de différens ordres, primaires, secondaires, tertiaires, et par conséquent les organes et les appareils qui les exécutent se subdivisent de même.

Nous suivrons donc, dans l'étude des organes plus ou moins nombreux qui concourent au résultat de chaque faculté, l'ordre de l'importance de leurs fonctions, et nous verrons que cela se trouve fort bien concorder avec celui de la dégradation des animaux.

Mais dans les corps organisés animaux, et surtout dans ceux qui sont un peu élevés dans l'échelle, chacune de ces grandes fonctions primaires ou de ces facultés est, pour ainsi dire, animalisée, en ce qu'il y a une partie de l'organisation qui sert à préparer l'action de l'autre ou celle des organes spéciaux, et à la rendre beaucoup plus énergique : c'est ce qui constitue les fonctions sensoriales et locomotrices.

Cette partie, jusqu'à un certain point accessoire, quand on considère l'ensemble des corps organisés, est commune à chaque grand appareil, lui est également utile, souvent même indispensable, et par conséquent elle peut être regardée comme appartenante à l'un et à l'autre; n'existant que dans l'enveloppe de l'animal, elle établit les rapports de celui-ci avec les corps extérieurs, dont elle reçoit une action plus ou moins forte, sans en avoir alors aucune sur eux, du moins dans le très-grand nombre de cas.

C'est cette enveloppe qui donne une forme déterminée aux animaux, qui, les limitant d'une manière spéciale dans

l'espace, permet d'appliquer une définition et un nom particulier à chaque combinaison d'organes.

C'est elle surtout qui, en se modifiant sous la forme d'organes des sens, fait apercevoir aux animaux les corps extérieurs à eux et le leur même.

Enfin c'est encore cette enveloppe extérieure, qui, au moyen d'une certaine modification de l'une de ses parties, formant le grand appareil appelé *locomoteur*, dont la fonction est la *locomotion*, rapproche ou éloigne le corps organisé des corps extérieurs, et commence à agir sur eux d'une manière, il est vrai peu importante, en changeant seulement leurs rapports.

Ce sont là les fonctions communes aux deux grandes facultés ; nous devrons donc commencer par elles ; ce sont en effet ces fonctions qui entrent les premières en action, du moins quand l'animal est né. Elles ne sont exercées que par des modifications de la peau ou de l'enveloppe extérieure.

D'après cela l'ordre que nous adopterons dans cette exposition de l'organisation animale sera celui-ci : nous traiterons de la forme générale ou extérieure des animaux, et par conséquent de l'enveloppe qui la détermine, de la structure générale de celle-ci, des organes des sens qui s'y développent, de ceux de la locomotion qui s'en séparent plus ou moins complétement. Après cela nous étudierons les appareils de la composition ou de la nutrition, et ceux de la décomposition ou de la génération.

Enfin nous terminerons cette Anatomie par l'étude de l'appareil qui s'ajoute, pour ainsi dire, à tous les autres et surtout à ceux de l'enveloppe extérieure, ou aux organes des sens et de la locomotion. Ce nouvel appareil est en effet, pour sa place et pour ses fonctions, tellement en connexion intime avec ceux-ci, qu'il serait peut-être convenable d'en faire suivre immédiatement l'exposition, s'il ne servait aussi au perfectionnement des deux autres appareils. C'est du système nerveux,

dont la fonction est l'excitation, que je veux parler. C'est évidemment la fonction la plus éloignée du but ou du terme de chaque grande faculté, et par conséquent la moins importante en réalité, la moins essentielle en physiologie générale, et au contraire la plus animale ou la plus élevée, comme la plus incompréhensible dans la physiologie spéciale. Aussi verrons-nous que plus la fonction ou l'organe qui appartient à un appareil est éloigné du terme de la faculté, plus le système nerveux est considérable, important et nécessaire, et qu'il devient au contraire moins apparent, moins abondant et moins utile, à mesure qu'on se rapproche davantage du terme où la faculté de composition ou de décomposition entre en action.

D'après cela, cette première partie de notre Traité des animaux, qui envisagera spécialement leur organisation, sera subdivisée en quatre livres, disposés dans l'ordre suivant :

Le premier traitera *des organes et appareils communs aux deux grandes facultés de composition et de décomposition ;*

Le second, *des organes et appareils propres à la faculté assimilatrice ou de composition ;*

Le troisième, *des organes et appareils propres à la faculté désassimilatrice ou de décomposition ;*

Le quatrième enfin, *des organes et appareils propres à la faculté excitatrice de tous les autres.*

LIVRE PREMIER.

DES ORGANES ET APPAREILS COMMUNS AUX DEUX FACULTÉS DE COMPOSITION ET DE DÉCOMPOSITION.

Considérations générales.

Un corps vivant a des rapports de deux genres avec les corps qui existent dans la nature; savoir, ceux qu'ont tous les corps bruts ou inanimés entre eux, pour l'équilibre du calorique, de l'électricité et peut-être même de l'humidité; et ceux qui dépendent de l'état vivant où il se trouve, et qui modifient plus ou moins les premiers. Mais, sans parler de l'action plus ou moins morale que les corps vivans ont sur ceux d'une même espèce ou d'une espèce voisine, les rapports du second genre sont encore de deux sortes; les premiers dépendent de l'action des corps extérieurs sur le corps vivant, sans qu'il y ait réaction de la part de celui-ci; c'est ainsi qu'il aperçoit le monde extérieur. Dans les rapports de la seconde sorte, le corps vivant agit au contraire sur les corps étrangers, les change, les dénature, pour se les assimiler ou pour les exhaler.

De l'enveloppe extérieure, considérée comme origine de tous les organes.

Mais dans ces différens rapports l'action commençant à l'extérieur, ils ne pouvaient s'établir que par l'enveloppe de l'animal; cette enveloppe doit donc être regardée comme l'origine de tous les organes et de tous les appareils qui feront que celui-ci apercevra plus ou moins complétement les corps étrangers, qu'il pourra s'en approcher ou s'en éloigner, qu'il pourra les absorber pour se les assimiler, et enfin qu'il lui sera possible de les exhaler ou de les rejeter, après qu'ils

auront fait partie de lui. Mais, pour chacune de ces fonctions, l'on conçoit aisément que cette enveloppe devra présenter des modifications importantes dans quelques points de son organisation, modifications qui pourront exister dans une partie plus ou moins considérable de son étendue. C'est ainsi que nous la verrons produire les organes du sens général ou des sens spéciaux, complexes ou simples (1), par le développement et la modification de ses parties essentielles ou accessoires (2); c'est ainsi que nous verrons sortir l'appareil de la locomotion par l'accroissement de son élasticité qui deviendra contractilité, puis irritabilité dans un certain nombre de ses fibres qui s'en détacheront et s'en distingueront de plus en plus, mais en conservant toujours la même place. Nous la verrons aussi par une modification d'une toute autre nature donner naissance à l'appareil de la digestion et de la respiration, fonctions dont la source est dans sa faculté absorbante provenue elle-même de son hygrométricité; enfin sa faculté exhalante et de décomposition, également dérivée de sa propriété hygrométrique, donnera naissance aux sécrétions en général et à la génération.

Il n'y aura donc que la circulation ou le transport du fluide nutritif dans les animaux les plus élevés et dans leurs parties les plus distinctes, ainsi que l'accumulation et la conduite du fluide excitateur ou sensitif, dont les appareils ne pourront pas être regardés comme sortis immédiatement de l'enveloppe extérieure, mais bien du système fondamental de cette enveloppe elle-même, c'est-à-dire du tissu cellulaire; et encore, en forçant un peu la chose, l'on peut voir l'origine de l'appareil de la circulation dans une dispo-

---

(1) Nous verrons plus loin ce que nous entendons par-là.

(2) C'est aussi ce que nous expliquerons plus loin.

sition particulière du tissu cellulaire sorti de la face interne de l'enveloppe de l'animal.

On donne à cette enveloppe de l'animal, qui entoure de toutes parts la masse de tissu cellulaire, diversement modifié, qui le forme, le nom de peau, quand elle est extérieure, et de membrane muqueuse, lorsqu'elle est intérieure.

D'après ce que nous venons de dire, elle peut être envisagée sous différens rapports; et c'est la considération de chacun d'eux qui nous servira à établir les principales divisions de cet ouvrage.

PREMIÈRE PARTIE.

De l'enveloppe extérieure, considérée comme établissant les rapports extérieurs de l'animal avec les corps environnans.

Nous avons déjà suffisamment expliqué ce que nous entendons par cet ordre de rapports que nous pourrions nommer superficiels, parce qu'en effet ils se bornent à la superficie de l'animal, du moins comparativement avec les autres qui pénètrent beaucoup plus avant dans la masse qui le forme.

On peut envisager l'enveloppe extérieure sous deux points de vue tout-à-fait différens; dans le premier on la considère comme déterminant la forme de l'animal, ou la place qu'il occupe dans l'espace; c'est la *morphologie*. Dans le second la peau est étudiée comme déterminant la perception des corps extérieurs au moyen de l'appareil des sens; c'est l'*aisthésologie*.

DIVISION I.

De l'enveloppe de l'animal dans ses rapports avec l'espace, ou de la forme des animaux.

En n'envisageant d'abord l'enveloppe extérieure que comme circonscrivant l'animal, que comme le limitant dans l'espace, sans avoir égard aux modifications qu'elle pourra

De la peau considérée comme limitant l'animal dans l'espace.

éprouver pour ses différentes fonctions, nous nous trouvons naturellement conduits à dire quelque chose de la forme générale des animaux, et à définir quelques termes que nous emploîrons fréquemment.

Ou de la forme des animaux.

La forme générale que l'enveloppe extérieure détermine peut être *régulière* ou *irrégulière*.

Irrégulière.

Par forme irrégulière, j'entends celle qui ne peut être rapportée à un type général, et qui par conséquent a besoin d'une définition particulière pour chaque individu; ainsi une éponge, une monade, un protée, ont une forme irrégulière, tandis qu'une actinie, une étoile de mer, une moule, un poisson, un oiseau, en ont une régulière, c'est-à-dire qu'on peut rapporter toutes les parties qui les composent à un point ou à un plan : je donne au premier groupe le nom d'AMORPHOZOAIRES, ou d'animaux sans forme déterminée. Dans le second groupe qui contient la très-grande partie du règne animal, c'est-à-dire tous les animaux qui ont une forme régulière, il y a deux types généraux : l'un dans lequel toutes les parties sont disposées en rayonnant autour d'un centre commun; c'est ce que je nommerai ACTINOZOAIRES, ou quelquefois *animaux radiaires, animaux rayonnés*. L'autre type général est celui dans lequel toutes les parties sont symétriquement placées des deux côtés d'un plan, que l'on peut supposer traverser le corps de l'animal d'une extrémité à l'autre : c'est ce que je nomme animaux pairs ou ARTIOZOAIRES.

Régulière.

Paire.

Divisée en types secondaires.

Les animaux pairs se subdivisent ensuite en trois types secondaires d'après une autre considération que celle de la forme générale, mais que je crois cependant utile d'analyser rapidement par la raison que j'ai donnée plus haut. C'est en effet dans la disposition de l'appareil de la locomotion que se trouve la base de cette seconde subdivision : le corps est-il d'une seule pièce ou n'est-il point partagé en plusieurs parties placées bout à bout, ce sont les MALACOZOAIRES ou les ani-

Malacozoaires.

maux mollusques ainsi nommés, parce que leur peau est presque toujours molle; le corps et les appendices, quand il y en a, sont-ils au contraire fracturés ou composés de plusieurs parties, ce sont les ENTOMOZOAIRES ou les *animaux articulés*, si les articulations sont visibles à l'extérieur; et ce sont les OSTÉOZOAIRES ou les *animaux vertébrés*, si ces articulations ne sont pas visibles extérieurement.

Entomozoaires.

Ostéozoaires.

Je ne parlerai pas ici des autres subdivisions que j'admets dans la série animale, et d'où résultent les classes, les ordres, etc.; elles appartiennent entièrement à la zoologie qui fera le sujet de la troisième partie de ce Traité; je me borne à dire qu'elles sont également établies sur des caractères extérieurs, et par conséquent sur des dispositions de parties ou de forme.

J'ajouterai seulement quelque chose sur la forme des animaux pairs ou symétriques (1). Chez eux, comme nous l'avons déjà dit, on conçoit un plan vertical qui partage le corps en deux parties égales dans toute sa longueur; l'une à droite, et l'autre à gauche; c'est le *plan médian*, qu'on nomme la *ligne médiane*, dont la considération est toujours importante; elle est même quelquefois indiquée par une disposition anatomique plus ou moins évidente, comme dans l'homme, par exemple, et surtout dans certains entomostracés et dans les mollusques bivalves, où les deux pièces qui composent la coquille se meuvent l'une sur l'autre dans ce plan. On distingue ensuite les bords de ce plan en *ligne dorsale* et en *ligne ventrale*, suivant sa position à la partie supérieure ou à la partie inférieure du corps.

Divisions du corps des animaux pairs.

Ligne médiane.

Dorsale.

Ventrale.

---

(1) Je dois avertir que dans la considération de la forme des animaux pairs, dans la distinction du côté droit du côté gauche, je suppose toujours que l'animal est placé sur le sol la face abdominale en bas, et l'extrémité céphalique en avant, comme s'il marchait devant l'observateur dans la même direction que lui.

Par le passage de ce plan, le corps est divisé en deux parties égales, une à droite et l'autre à gauche ; chacune d'elles peut aussi être supposée partagée en deux autres portions plus ou moins inégales par un second plan horizontal perpendiculaire au premier. Les bords de ce plan forment ce qu'on nomme *ligne latérale*. Elle est double, l'une à droite et l'autre à gauche ; elle donne encore quelquefois lieu à des considérations assez importantes.

Latérale.

De la dissemblance des deux côtés.

C'est dans la direction de cette ligne latérale et par conséquent de chaque côté de la ligne médiane que se dispose à droite et à gauche ou d'une manière paire la plus grande partie des organes, d'où il suit qu'il y en a un semblable à droite et à gauche. Jamais cependant cette similitude n'est absolument exacte, et sans qu'on en ait encore trouvé une bonne raison, l'organe du côté droit est toujours un peu plus développé, un peu plus fort, et même assez souvent un peu plus antérieur que son correspondant du côté gauche ; en sorte qu'il entre toujours le premier en action. C'est encore un fait observé que la similitude dans les organes des deux côtés d'un même appareil est d'autant plus grande, que cet appareil est plus animal ou plus extérieur, et au contraire d'autant moindre qu'il est plus intérieur ou plus organique ; c'est en effet un des caractères donnés par Bichat, pour partager les appareils en ceux de la vie animale et ceux de la vie organique ; mais ce caractère, réellement de peu d'importance dans les mammifères et même dans l'homme, ne peut plus être d'aucune utilité dans les animaux des autres types, où tous les organes deviennent sensiblement pairs et semblables, comme dans tous les entomozoaires, dans la plupart des malacozoaires et dans tous les actinozoaires. Car si dans ces derniers animaux la forme générale du corps n'offre pas une disposition paire, encore peut-on l'y concevoir, elle se trouve du moins dans chaque rayon composant.

Mais ce n'est pas seulement dans les organes et les appen-

dices des animaux pairs que s'observe une disproportion plus ou moins évidente, soit dans le développement, soit même dans la position plus avancée, entre ceux du côté droit et ceux du côté gauche, comme le font voir tous les animaux et non pas l'homme seulement, comme on l'a cru; il en est, à ce qu'il me semble, de même des deux côtés du tronc proprement dit (1).

Malgré la singularité et la fixité de ces différences de position et de développement du côté droit des animaux pairs, elles ne sont cependant que très-rarement assez considérables pour nous obliger à la description des deux parties correspondantes d'un organe; en sorte que dans le cours de cet ouvrage nous n'en décrirons presque jamais qu'une. Nous ferons à peu près de même pour les organes ou parties qui occupent la ligne médiane, et qui ne forment qu'une pièce dans laquelle les deux côtés sont similaires; nous nous bornerons aussi à ne décrire que l'un des deux; ce sont ces pièces ou ces organes que nous nommerons *symétriques* ou *médians*, tandis que ceux qui seront placés de chaque côté sont des organes *pairs* ou *latéraux*.

Dans cette dernière catégorie se rangent les membres, ou mieux, pour employer un terme générique, les *appendices*, que nous définissons des organes extérieurs servant à des usages très-différens et développés par paire sur les parties latérales du corps d'un animal; ainsi nous dirons quelquefois les appendices des sens spéciaux, les appendices locomoteurs, simples ou complexes, ceux de la mastication; quelquefois même nous emploîrons ce terme pour les organes de la respiration, pour ceux de la génération. Des appendices.

(1) C'est ce qui me paraît la cause pour laquelle certaines espèces de mollusques céphalés, quand elles s'enroulent en spirale, le font constamment à droite, à moins que d'anomalie, de même que les animaux qui se meuvent avec le tronc même sans appendices libres le font aussi en commençant la première inflexion par la droite.

On donne aux différentes faces du tronc des animaux des dénominations particulières qu'il sera également bon de connaître et de définir.

Ventre.

Ainsi le *ventre*, ou la face abdominale, est en général le côté qui se trouve regarder le sol sur lequel l'animal s'appuie dans la locomotion, celui où se terminent aussi le plus souvent les orifices de l'appareil de la digestion et de la génération.

Dos.

Le *dos* est la partie qui lui est opposée, ou qui regarde le ciel dans la station ou dans la locomotion ; à moins qu'elle ne soit verticale, comme dans l'homme, et alors il devient postérieur, le ventre ou la face ventrale étant antérieure (1).

Flancs ou côtés.

Les flancs ou les côtés sont à droite et à gauche des parties du corps que n'occupent pas les faces dorsale et ventrale.

Extrémités du tronc.

Enfin l'une des extrémités du corps d'un animal pair est nommée *antérieure* ou *céphalique*, c'est celle qui dans la locomotion se trouve toujours en avant, celle qui porte l'orifice du canal intestinal que nous connaîtrons sous le nom de bouche ; l'autre extrémité opposée est la *postérieure* ou *anale*, parce que c'est ordinairement de ce côté qu'est l'autre terminaison du canal intestinal ou l'anus.

Division du tronc.

Je dirai peu de chose ici de la division du tronc des animaux en *tête* proprement dite, en *cou*, en *poitrine*, en *abdomen* et en *queue*, parce que ces parties du tronc ne sont que fort rarement distinctes ; je me bornerai à cette observation, que la tête est un renflement plus ou moins considérable de la partie antérieure du corps ; que le cou est au contraire un rétrécissement entre cette tête et la poitrine ; que celle-ci et l'abdomen, souvent confondus, forment ce qu'on appelle quelquefois le tronc proprement dit, et qu'on

Tête.

Cou.

Poitrine.

Abdomen.

(1) Il ne faut cependant pas prendre à la rigueur que le mode de locomotion détermine la distinction des deux faces dorsale et ventrale. En effet, il est des animaux qui nagent constamment sur le côté, comme les pleuronectes, ou dans une position renversée, comme les glaucus, les bullées, les lymnées et plusieurs autres mollusques.

ne les distingue que d'une manière très-artificielle et en ayant égard à quelque circonstance particulière, comme d'après les organes qui y sont contenus ; enfin la queue est une sorte d'appendice médian, postérieur, qui termine l'animal, et qui est toujours beaucoup plus étroit que le reste du corps. On ne doit cependant donner rigoureusement ce nom qu'à la partie qui dépasse l'anus ou la terminaison du canal intestinal, et peut-être mieux encore la cavité abdominale : dans le cas contraire, c'est un abdomen caudiforme, plutôt qu'une queue proprement dite. Queue.

J'ajouterai que dans les animaux articulés extérieurement, comme dans ceux qui le sont intérieurement, c'est-à-dire dans les entomozoaires et les ostéozoaires, chaque pièce articulée du tronc, qu'elle soit mobile ou qu'elle ne le soit pas, sera quelquefois désignée par les noms d'*anneau* ou d'*articulation ;* celui d'anneau est plus particulièrement réservé aux entomozoaires, et celui d'articulation ou de vertèbre aux ostéozoaires : plus tard nous en verrons la raison. Dans ces deux types, l'animal peut être regardé comme formé d'une série plus ou moins considérable d'anneaux ou d'articulations placées bout à bout, quelquefois assez similaires dans tout ce qu'ils renferment, pour qu'on puisse y voir une chaîne de petits animaux composans, comme dans les dernières espèces d'entomozoaires. Dans les actinozoaires au contraire, que l'on pourrait aussi considérer comme une réunion d'animaux formant un tout, les parties qu'on peut supposer le former sont disposées autour d'un centre commun au lieu de l'être sur une ligne droite ; et alors il ne peut plus y avoir de distinction du tronc en ses différentes parties ; tout l'animal ne forme plus pour ainsi dire qu'une seule tête ou qu'une seule articulation, qui se place verticalement la bouche en haut ou en bas ; tandis que l'axe du tronc est horizontal dans presque tous les ostéozoaires, les entomozoaires, et même dans une grande partie des malacozoaires. Les der-

niers de ceux-ci commencent cependant à offrir la disposition qui existe dans la très-grande partie des actinozoaires; mais c'est seulement dans la station, et jamais dans la locomotion. L'homme est le seul des animaux pairs qui affecte constamment et complétement une position verticale dans la station, comme dans la locomotion générale.

DIVISION II.

De l'enveloppe, considérée comme le siége des organes des sens.

Jusque-là nous n'avons envisagé l'enveloppe extérieure de l'animal que sous un rapport assez peu important, du moins en apparence, et qui ne nécessitait pas de connaître la structure ou la différence des parties dont elle se compose; actuellement il n'en peut plus être de même, puisque ses fonctions vont devenir beaucoup plus élevées et dépendantes des modifications de ces différentes parties.

De l'organisation de l'enveloppe, composée des six parties essentielles et de deux de perfectionnement.

En la considérant dans son état de plus grande complication et sans avoir encore égard aux modifications qu'elle devra éprouver suivant ses usages, l'enveloppe extérieure ou la peau se trouve composée de six parties principales qui sont, en allant de dedans en dehors : 1° la couche musculaire; 2° le derme; 3° le réseau vasculaire; 4° le pigmentum; 5° le corps papillaire ou nerveux; 6° l'épiderme; et de deux parties accessoires de perfectionnement qui sont : 1° les cryptes, et 2° les phanères. Nous allons successivement les définir.

Parties essentielles. 1° La couche musculaire.

1° La *couche musculaire contractile* dont nous ne devons dire que très-peu de chose ici parce qu'elle appartient évidemment à l'appareil de la locomotion porte le nom de *peaussier* ou de *pannicule charnue;* immédiatement en contact avec le tissu cellulaire qui forme la masse de l'animal, elle est plus ou moins distincte de la seconde partie de l'enveloppe qui

la recouvre, et elle se subdivise en faisceaux plus ou moins nombreux, suivant quelques circonstances particulières que nous ferons connaître successivement à mesure que nous parlerons des organes des sens auxquels ils appartiennent.

2° Le *derme* (*chorion, derma, cutis*) est la partie en général la plus épaisse de l'enveloppe cutanée, celle qui en fait la base et à la surface extérieure de laquelle se développent les autres parties. 2° Le derme.

Il est composé d'un grand nombre de fibres de tissu cellulaire dirigées dans tous les sens et formant un tissu feutré plus ou moins serré suivant les parties du corps auxquelles il appartient, suivant le groupe d'animaux, etc. Les interstices par conséquent plus ou moins grandes donnent passage aux nerfs, aux vaisseaux et même quelquefois aux parties de perfectionnement qui vont à sa surface externe.

C'est dans l'économie animale le tissu qui change le moins sous le rapport de sa composition anatomique et même chimique; en effet séparé soigneusement des organes qui vont former les autres couches, il est entièrement composé de filamens cellulaires tout-à-fait gélatineux, dans les intervalles desquels peuvent cependant se déposer des corps inertes ou des sels calcaires.

Quelquefois entièrement adhérent à la couche contractile sous-posée et presque confondu avec elle, le derme peut aussi être presque complétement libre, ou n'en être séparé que par une cellulosité assez lâche pour pouvoir exécuter des mouvemens indépendans.

3° Le *réseau vasculaire* qui se trouve immédiatement au-dessus du derme, qui en occupe toute la surface, est en général excessivement mince, si ce n'est cependant dans certaines circonstances; il est entièrement formé de vaisseaux artériels, veineux et lymphatiques (quand ces trois ordres de vaisseaux existent) ramifiés, anastomosés un très-grand nombre de fois; ce réseau se moule sur les saillies qui peuvent se 3° Le réseau vasculaire.

trouver à la superficie du derme, et il forme alors très-probablement ce que M. Gautier a nommé les bourgeons sanguins.

4° Le pigmentum.

4° Le *pigmentum* : cette troisième partie de l'enveloppe générale des animaux n'existe peut-être pas toujours; elle forme à la surface du réseau vasculaire une couche plus ou moins évidente d'une consistance fort peu considérable, presque demi-fluente et qui est en effet composée entièrement de grains extrêmement fins agglutinés les uns à côté des autres sans continuité organique entre eux, ni avec les autres parties de la peau; c'est, suivant moi, une sorte de membrane presque artificielle ou un dépôt qui est différemment coloré et qui semble exhalé par les parois mêmes des vaisseaux veineux. Il est traversé ainsi que le réseau vasculaire par les extrémités nerveuses qui viennent se rendre à la surface de la peau, quelquefois sous la forme de papilles.

Les deux dernières parties de la peau que nous venons de faire connaître d'une manière générale sont celles que depuis Malpighi l'on comprend sous le nom de *corps réticulaire*, *réseau de Malpighi*, *reticulare corpus*, *reticulum mucosum*, à cause de l'espèce de réseau qu'elles forment pour le passage non-seulement des papilles nerveuses, mais aussi des parties accessoires ou de perfectionnement. L'une ou la première est, suivant nous, la source de la matière colorante, et la seconde est formée de cette matière, ou en est le dépôt.

5° Le corps papillaire.

5° Le *corps papillaire* est la cinquième partie qui entre dans la composition de la peau; on le conçoit peut-être plus aisément qu'on n'en démontre l'existence, comme l'a fait très-justement observer Bichat. Il paraît entièrement formé par l'extrémité des nerfs qui, après avoir traversé les couches précédentes, se rendent à la périphérie de l'animal, ou qui en naissent et qui quelquefois prennent la forme de petites papilles plus ou moins saillantes.

C'est à Malpighi qu'est encore due la découverte ou la supposition de ce corps papillaire. C'est de la disposition parti-

culière de ces papilles et surtout de celle du derme que proviennent les sillons qui existent à la paume des mains et à la plante des pieds de plusieurs mammifères.

Un assez grand nombre d'auteurs, le célèbre Albinus à leur tête, ont admis l'existence de ces papilles; d'autres au contraire l'ont niée, et entre autres Perrault et Cheselden.

6° Enfin la dernière partie essentielle de la peau, celle qui est à sa superficie, est l'*épiderme*, la *surpeau*, *cuticula*. 6° L'épiderme.

Connu des anciens et admis par tous les modernes, les anatomistes sont cependant partagés d'opinion sur sa structure, sur sa nature et sur son mode de production; suivant les uns, est entièrement formé de lames ou de couches appliquées les unes sur les autres, et diminuant de vitalité à mesure qu'elles se rapprochent davantage de la surface; d'autres au contraire s'appuyant sur les observations microscopiques de Leuwenhoek, pensent que l'épiderme est composé d'écailles plus ou moins fines et imbriquées, ce que l'analogie semblerait devoir faire adopter de préférence. Suivant nous, ce n'est qu'une matière cornée, rejetée à la surface de la peau, assez souvent lisse, d'autres fois formant des amas plus considérables dans certains endroits, d'où résulte ce qu'on nomme quelquefois des écailles.

Quant à ses propriétés, on s'accorde assez généralement pour refuser à l'épiderme toute espèce de sensibilité animale et même organique; ce qu'il y a de certain, c'est qu'il ne contient ni vaisseaux ni nerfs. Mais alors comment se reproduit-il? c'est ce qu'il est assez difficile de déterminer. Quelques auteurs ont pensé que c'était par la pression extérieure que les couches les plus externes de la peau s'endurcissaient; d'autres que c'était une sorte d'exsudation de matière cornée et desséchée, une sorte d'excrétion, ce qui me semble beaucoup plus probable.

Ce que l'épiderme offre de plus remarquable, c'est de se reproduire quand il a été détruit, mais jamais quand le derme l'a été lui-même.

Parties accessoires ou de perfectionnement.

Les parties accessoires ou de perfectionnement de l'enveloppe extérieure des animaux forment deux genres assez distincts qui peuvent se subdiviser chacun en un plus ou moins grand nombre d'espèces d'après des différences souvent importantes : le premier genre porte le nom de *crypte*, et le second celui de *phanère* (1).

Par *crypte* j'entends des organes folliculaires simples ou complexes, dans lesquels la partie produite ou sécrétée est versée sous forme plus ou moins liquide et de nature très-différente à la surface de l'enveloppe de l'animal.

Un *phanère* est également un organe folliculaire, mais dans lequel la partie produite ou excrétée est solide, calcaire ou cornée, de forme variable, et reste constamment à la surface de l'animal, de manière à être toujours visible.

Dans ces deux genres d'organes il y a donc une partie semblable, c'est la partie essentielle, la partie fondamentale ou productrice; et une partie dissemblable ou différente, c'est la moins importante ou la partie produite.

1° Du crypte.

Dans le crypte considéré toujours en général, l'organe producteur est formé, 1° d'une enveloppe extérieure fibreuse, percée à ses deux extrémités ; par l'ouverture interne arrivent dans l'organe les nerfs et surtout les vaisseaux nécessaires à la fonction, et par l'ouverture externe, quelquefois prolongée en un petit canal, sort le produit de l'organe ; 2° en dedans de la membrane externe ou de la capsule, d'une seconde membrane collée à la face interne de la première, et qui est composée d'une très-grande quantité de vaisseaux sanguins proportionnelle au renouvellement nécessaire du produit; quant aux nerfs qui entrent dans la composition du crypte ils sont très-probablement nuls, ce qui est

(1) Le terme de *phanère* que j'emploie ici est un mot nouveau opposé dans sa signification à celui de *crypte*, et dont je vais donner tout à l'heure la définition : il est dérivé du mot grec φανερὸς, *évident, manifeste.*

le contraire de ce que nous allons voir dans le phanère.

L'intérieur de ce crypte ou de ce bulbe ainsi formé est rempli par un fluide de nature très-diverse, sécrété par la membrane vasculaire, et qui après avoir été gardé plus ou moins long-temps, est rejeté au dehors par l'ouverture extérieure du crypte, pour servir à différens usages. Il peut en effet, par sa nature dissolvante ou invisquante, augmenter l'activité d'une sensation, comme dans celles du goût et de l'odorat; par ses propriétés acides ou de toute autre nature, exercer une sorte d'action chimique dans la digestion, et enfin devenir une espèce de corps protecteur lorsque étant visqueux, graisseux ou muqueux, il est versé à la surface de l'enveloppe.

Un phanère considéré d'une manière générale se compose aussi de deux choses parfaitement distinctes : 1° la partie essentielle vivante, productrice, interne; 2° la partie accidentelle, morte, produite et externe : l'une est le bulbe et l'autre est la partie évidente du phanère ou le poil. 2° Du phanère.

Le bulbe d'un phanère toujours situé plus ou moins profondément, quelquefois même sous le derme, est composé : 1° d'une première enveloppe extérieure, fibreuse, qui lui donne sa forme, et qui est percée à ses deux extrémités ; par l'un de ses orifices toujours interne, arrivent les vaisseaux et les nerfs en proportion variable qui doivent animer ou sécréter; 2° d'une seconde enveloppe vasculaire formée par les ramifications plus ou moins nombreuses, plus ou moins serrées des vaisseaux artériels et veineux qui sont entrés par l'orifice postérieur de la première enveloppe; 3° d'une troisième partie quelquefois encore disposée en enveloppe ou en membrane, et composée par le système nerveux qui a traversé les autres membranes pour pénétrer dans le bulbe.

L'intérieur de ce bulbe est rempli par une matière plus ou moins pulpeuse produite évidemment par le système vasculaire du bulbe, mais vivante et sensible, du moins tant

qu'elle reçoit des vaisseaux et des nerfs, et par conséquent en continuité avec le reste de l'organisation.

C'est cette pulpe qui produit ou excrète de sa superficie, la partie morte et externe du phanère, celle qui lui a mérité ce nom, parce que dans le très-grand nombre de cas elle est extérieure et visible.

Cette partie évidemment morte aussitôt qu'elle est produite, et de nature très-différente quant à sa composition chimique, est toujours formée de molécules excrétées par la pulpe, et souvent aussi par la membrane vasculaire du bulbe. Dans ce cas le corps produit est composé de deux substances de nature et de disposition un peu différentes : la substance produite par la pulpe est ordinairement plus tendre, plus molle, plus considérable ; les molécules qui la composent se rangent ordinairement à la file les unes des autres pour former des espèces de filamens, qui en se collant dans leur longueur donnent pour résultat des espèces de calottes ou de cônes qui s'emboîtent les uns les autres, et dont le plus anciennement formé est toujours le plus petit. L'autre substance, produite par la face vasculaire de la capsule, est ordinairement plus dure, d'un tissu plus serré ; elle est toujours extérieure à la précédente, sur laquelle elle s'applique.

Cette partie du phanère est si évidemment morte qu'elle peut être reproduite, tant que le bulbe et surtout la pulpe existent et reçoivent des vaisseaux et des nerfs, et tant qu'on ne le détruira pas en enlevant ce qu'il y aura alors d'excrété.

C'est par des modifications conséquentes avec sa fonction qu'un phanère peut produire un organe des sens plus perfectionné, comme dans ceux que nous verrons être les plus spéciaux, les plus élevés ; ou bien un organe offensif ou un instrument mécanique, lorsqu'il deviendra ce que nous nommerons une dent; ou enfin un organe simplement protecteur, défensif ou offensif, lorsqu'il formera un poil ou une plume ordinaire, une corne, etc.

Pour peu qu'on réfléchisse sur la structure du crypte et du phanère considérés d'une manière abstraite, on verra qu'outre le rapprochement évident qu'il y a entre ces deux genres d'organes, il ne laisse pas aussi que d'y en avoir plusieurs entre la structure de la peau et la leur; la capsule fibreuse est le derme : le réseau vasculaire correspond à la membrane de ce nom; vient ensuite quelquefois un véritable pigmentum ou une matière colorante, puis le système nerveux; il n'est pas même jusqu'à l'épiderme de la peau qui n'ait son analogue dans la partie produite du crypte et du phanère; en sorte qu'on pourrait se faire une idée de ces organes en supposant à la peau une dépression ou un petit enfoncement qui aurait entraîné toutes ses parties composantes.

De l'enveloppe considérée d'une manière générale.

Comme nous l'avons fait observer en commençant l'examen général de l'organisation de l'enveloppe de l'animal, toutes les parties que nous venons d'y décrire ne s'y trouvent pas nécessairement; ou mieux les unes peuvent acquérir un développement extrême, tandis que les autres descendront à leur minimum, au point quelquefois de n'être presque plus perceptibles. Ces différences seront en rapport avec l'usage que devra remplir l'enveloppe dans certaines de ses parties.

Ainsi, par exemple, quand elle devra jouir de la faculté absorbante portée au plus haut degré, non-seulement son épiderme disparaîtra presque entièrement, le système vasculaire acquerra un très-grand développement, et le derme deviendra très-spongieux; mais elle ne restera plus exposée au contact de tous les corps extérieurs indifféremment; elle pénétrera dans la masse de tissu cellulaire qui forme l'animal, le traversera plus ou moins complétement, en un mot donnera naissance au canal intestinal ou à un appareil de respiration; c'est à cette modification de la peau que l'on donne ordinairement le nom de membrane muqueuse. Nous en parlerons nécessairement en traitant des organes et des appareils de la composition et de la décomposition; nous ne nous

occuperons donc pas en ce moment de cette modification.

Quoique nous ayons également considéré comme appartenant à l'enveloppe extérieure la couche contractile ou musculaire qui se trouve au-dessous du derme, comme elle est réellement l'origine de tout l'appareil de la locomotion à l'étude duquel nous avons aussi réservé une partie distincte de notre ouvrage, nous ferons encore momentanément abstraction des modifications nombreuses dont elle est susceptible dans cette partie importante. Nous n'étudierons donc maintenant que la peau ou l'enveloppe tout-à-fait extérieure de l'animal, en ne la considérant que comme le siége de l'appareil général des sens. Si nous parlons de sa couche musculaire, ce ne sera que de la portion qui est restée à la peau dans le premier type des animaux, et qui sert à en mouvoir les différentes parties essentielles et de perfectionnement.

Considérations générales sur les organes des sens.

Mais avant que d'envisager l'enveloppe extérieure comme le siége des organes et des appareils des sens ou des fonctions à l'aide desquelles l'animal aperçoit les corps extérieurs, par un plus ou moins grand nombre de leurs propriétés, il nous paraît convenable de faire précéder cet examen anatomique et détaillé de quelques considérations générales sur ce qu'on nomme *sens*, *appareil sensitif*, *organes et appareils des sens*, sur leur nombre, sur leur disposition à la surface de l'animal, et sur l'ordre dans lequel ils doivent être étudiés, afin d'en faciliter la conception générale et particulière, et par suite d'éclaircir la théorie générale de leurs fonctions, dont les développemens seront donnés dans les principes de physiologie.

Définition de l'appareil sensitif.

L'appareil sensitif considéré d'une manière générale est celui qui met le corps animal vivant en rapport avec les corps extérieurs, qui en reçoit une action dans des limites déterminées, mais seulement pour les lui faire apercevoir.

Cet appareil est plus ou moins complexe, suivant le degré d'organisation auquel appartient l'animal, excepté le cas

d'anomalies déterminées par une cause susceptible d'être conçue *à priori*, c'est-à-dire par une habitude constante de l'espèce.

Les différentes parties de l'appareil sensitif se nomment *organes des sens*, le résultat de leur action *sensation;* et la faculté de l'apercevoir *sensibilité*.

D'un organe des sens à posteriori.

Un organe des sens défini *à posteriori* est donc un appareil plus ou moins compliqué au moyen duquel l'animal est mis en état d'apercevoir les corps extérieurs et le sien même plus ou moins complétement par l'une de leurs propriétés.

Cette définition suffira sans doute, tant que nous n'aurons à étudier que des animaux assez peu éloignés de nous, pour que nous puissions aisément leur appliquer la voie de l'analogie; mais au delà elle ne convient plus, et nous ne savons plus comment déterminer *à priori* si un organe peut être rangé ou non parmi ceux de l'appareil sensitif. Il était donc important d'avoir une définition *à priori*, et qui nous permît de décider seulement d'après la disposition et la structure de l'organe. Or, il y avait deux marches à suivre pour y parvenir : la première, à peu près impossible comme nous le verrons en physiologie, consistait à déterminer le nombre et surtout la nature des qualités primaires des corps qui sont susceptibles d'être aperçues, et l'autre à tirer la définition de l'idée générale qu'on doit se faire de l'appareil de la sensibilité.

A priori.

C'est de cette seconde manière que M. Jacobson est arrivé à établir, que pour qu'un appareil appartienne à celui des sensations, ou soit un organe des sens plus ou moins spécial, il faut :

1° Qu'il soit intimement lié à l'organe central du système nerveux. Nous verrons pourquoi dans le traité de physiologie.

2° Que la partie du système nerveux ou d'incitation qui s'y rend soit très-développée, et surpasse sous ce rapport le système vasculaire. En effet, nous avons déjà avancé plus haut que le système nerveux est d'autant plus abondant que

l'organe est plus externe ou plus en rapport avec les corps extérieurs, et nous verrons plus tard que c'est en sens inverse pour le système vasculaire.

3° Que sa structure soit calculée de manière à pouvoir recevoir et transmettre au centre nerveux l'impression reçue d'après un certain mode.

Du nombre des organes des sens.

Ce n'est que d'après cette définition que l'on pourra arriver à déterminer d'une manière certaine le nombre des organes des sens, et ce n'est réellement qu'en se bornant à en juger par analogie, qu'il est admis par presque tous les physiologistes, et sans discussion préalable, que l'appareil général des sens ne peut être composé de plus de cinq organes spéciaux, en comprenant celui qui est la base de tous les autres, qu'on le considère physiologiquement, ou anatomiquement, c'est-à-dire le toucher.

Il est bien vrai que quelques auteurs en ont admis un plus grand nombre. Ainsi Spallanzani a voulu que les chauves-souris eussent un sens particulier pour se diriger au milieu de l'obscurité la plus profonde dans les cavernes qu'elles habitent, parce qu'après les avoir mutilées par la destruction des yeux, des narines et des oreilles, elles le faisaient encore presque aussi bien qu'auparavant; mais s'il eût un peu réfléchi, il aurait vu que c'est très-probablement l'organe même qui leur sert à voler, ou la peau très-fine, nue, extrêmement nerveuse, réunissant les différentes parties du tronc et des membres antérieurs, qui est le siége de cette faculté, et que par conséquent ce prétendu nouveau sens n'est que le sens du toucher porté à son summum, comme nous le verrons par la suite. Il en est à peu près de même du sixième sens que Buffon a nommé le sens de l'amour. Si par-là il entend le désir souvent invincible qui porte un sexe vers l'autre, il est évident que c'est un besoin ou une passion, et non une sensation particulière ; si c'est au contraire la grande sensibilité des organes de la génération irrités par le désir

qu'il a envisagée, ce n'est encore qu'une légère modification du sens du toucher.

D'autres auteurs ont commis une erreur de la même nature en considérant comme des espèces de sensations la soif et la faim; car il est évident que ce ne sont encore que des désirs ou des appétits qui diffèrent beaucoup des sensations, et qui sont en effet bien plus profonds, puisque ce sont des rapports nécessaires et tout-à-fait incompréhensibles entre un être vivant et un corps extérieur à lui. Sans les satisfaire, comme nous le verrons plus en détail en physiologie, il ne peut vivre long-temps, tandis que l'on peut très-bien concevoir qu'un animal puisse être entièrement privé de sensations sans cesser de vivre. Si la faim et la soif étaient de véritables sensations, il en faudrait dire autant des désirs d'excrétion. Dans le langage ordinaire, on dit bien la sensation de la faim, de la soif; mais c'est peut-être à tort, le besoin ou la privation d'une chose ne pouvant être l'objet d'une sensation. Nous reviendrons au reste sur ce sujet dans la physiologie proprement dite : en ce moment cette digression n'a pour but que de montrer que nous sommes obligés d'admettre qu'il n'existe que cinq appareils des sens, et par conséquent cinq sensations simples. Nous allons les étudier successivement; mais dans quel ordre?

Les physiologistes ont encore beaucoup varié sous ce rapport, et cela parce qu'ils ont envisagé les organes des sens sous des points de vue assez différens.

De l'ordre dans lequel ils doivent être étudiés.

D'après :

1° La distance à laquelle ils agissent.

En les étudiant sous le rapport de la distance plus ou moins considérable à laquelle ils font apercevoir les corps, on les divise en deux sections, la première contient ceux qui agissent immédiatement au contact, comme le toucher et le goût; la seconde, ceux qui semblent agir à une distance plus ou moins grande; savoir, l'odorat, l'ouïe et la vision.

2° L'état d'agrégation des molécules des

En considérant l'état d'agrégation des molécules des corps, on arrive à la même classification; en effet, par le

corps qu'ils font apercevoir.

toucher le corps est aperçu sans changer de nature et par sa résistance ; dans la gustation il est préalablement dissous dans un fluide ; dans l'odoration il faut qu'il soit à l'état aériforme ; dans l'audition ce ne sont que de simples vibrations des molécules du corps qui sont perçues ordinairement au moyen d'un fluide intermédiaire ; enfin dans la vision, ou bien, suivant les uns, c'est la lumière elle-même, corps si subtil que des physiciens en font un être intermédiaire aux corps et aux esprits ; ou bien, suivant d'autres, ce sont, comme dans l'audition, les vibrations d'un fluide imperceptible ou de l'éther.

3° Leur mode d'action.

En envisageant le mode d'action des organes des sens, M. Jacobson est arrivé à une classification différente. Il établit, comme nous le verrons plus en détail dans la physiologie, que les organes des sens peuvent agir de deux manières différentes, chimiquement ou mécaniquement. Il considère dans le premier cas l'organe comme formé par une expansion membraneuse à la surface externe de laquelle les nerfs finissent en forme de pointes mousses couvertes d'une mucosité qui sert d'intermédiaire aux corps extérieurs et aux nerfs. Quand le contact s'établit, la chaîne galvanique se forme, l'action s'opère et est transmise au nerf par la mucosité. Deux seuls organes des sens sont dans ce cas, c'est celui de l'odoration et celui de la gustation. Dans le second cas, où l'organe doit agir mécaniquement, il le regarde comme souvent composé d'un tube rempli d'une humeur liquide communiquant à l'extérieur par l'une de ses extrémités, et au fond duquel le nerf se déploie sous forme de membrane. Par le choc extérieur il se produit dans le fluide une ondulation qui se propage jusqu'au nerf. Dans cette seconde classe, M. Jacobson range l'ouïe, la vision et le toucher.

4° L'ordre des fonctions auxquelles ils appartiennent.

D'après l'ordre des fonctions de l'animal avec lequel les organes des sens sont le plus en connexion, Bichat et Buisson les partagent en trois classes. Dans la première, ils placent ceux qu'ils nomment *intellectuels ;* ils ont entre eux et le

corps qui agit un corps intermédiaire, ce qui leur permet d'éprouver une action à distance : tel est l'organe de l'ouïe et celui de la vision. Dans la seconde classe, ils rangent l'odorat et le goût, qui sont intermédiaires aux organes de la vie animale et à ceux de la vie organique et qui commencent les fonctions digestives. Enfin la troisième classe ne renferme que le toucher, qui s'exécute toujours consécutivement, va toujours chercher la sensation, et qui, au contraire des autres, est purement volontaire; mais il est évident que Buisson n'envisage ici le sens du toucher que comme actif, ce qui est le cas le moins ordinaire.

MM. Gall et Spurzheim me semblent avoir été plus heureux en traitant des organes des sens d'après leur plus ou moins grande généralité et la spécialité du système nerveux qui les anime. Ils placent alors le sens du toucher comme le sens général, et ensuite successivement le goût, l'odorat, l'audition et la vue. 5° La plus ou moins grande généralité du système nerveux.

Une sixième manière d'envisager les organes des sens consiste à les regarder comme composés ou comme simples. Par organes des sens composés, j'entends ceux qui sont formés d'un plus ou moins grand nombre de petits appareils réunis en membrane plus ou moins étendue, comme dans les sens du toucher, du goût et de l'odorat. Les organes des sens simples peuvent au contraire n'être formés que d'un seul appareil de chaque côté, comme pour l'oreille et l'œil : nous verrons cependant que dans plusieurs animaux articulés on trouve des yeux véritablement composés. 6° Leur simplicité ou complexité.

Enfin la dernière manière d'envisager les organes des sens serait celle qui, outre le sens général du toucher, placerait les quatre autres dans le rang qu'ils occupent sur un animal, ou mieux d'après l'ordre de la sortie du nerf qui les anime en allant d'avant en arrière; alors le sens de l'odorat serait le premier, puis celui de la vision, après lequel viendraient l'audition et enfin la gustation. 7° Leur position sur l'animal.

L'ordre que nous adopterons est celui qui considère les organes des sens d'après le plus ou moins de spécialité du système nerveux qui s'y rend; ce qui se trouve concorder avec la distance à laquelle ils agissent, avec l'état d'agrégation des molécules des corps qu'ils font apercevoir, et même avec leur degré de complexité ou de simplicité.

Un organe des sens, qu'il soit simple ou complexe, général ou spécial, offre toujours deux choses distinctes, savoir, le siége et l'appareil. Le siége est la partie du système nerveux qui s'y rend, qui s'y développe, et à l'aide de laquelle la sensation est produite et transmise; l'appareil est une disposition particulière de l'enveloppe extérieure et de quelqu'une de ses parties, propre à mettre le corps en état d'être aperçu. C'est de ces dispositions spéciales dont nous allons traiter en ce moment, en nous bornant à citer seulement le siége dont nous devrons nous occuper dans le livre consacré à l'étude du système nerveux.

SECTION I.

Du sens général, ou du toucher.

De son importance et de sa généralité.

Le sens du toucher, ou peut-être mieux du contact, est évidemment le plus général et le plus important. Il est le plus général, puisque non-seulement tous les animaux en jouissent, mais encore toutes les parties d'un animal quelconque, il est vrai à des degrés très-différens; il est le plus important, puisqu'il est répandu partout, et qu'il est non-seulement la source de tous les autres, mais encore qu'il devient souvent leur correctif ou leur complément presque nécessaire.

Usages.

La principale propriété des corps qu'il nous met en état d'apercevoir est l'impénétrabilité, d'où nous déduisons l'existence des corps d'une manière rigoureuse; et c'est ce qui lui est presque particulier. En effet, la plupart des organes des sens spéciaux peuvent entrer en action sans irritation

extérieure, et produire en nous quelques-uns des effets de la sensation qu'ils nous procurent ordinairement, sans que l'organe ait été réellement affecté, en sorte qu'il nous est impossible de conclure rigoureusement de cette action l'existence d'un corps extérieur à nous pour la produire. Au lieu qu'il n'en est pas de même du sens du toucher ; s'il nous fait éprouver une sensation, c'est qu'un corps autre que la partie du nôtre qui est touchée l'a produite.

C'est lui qui nous fait distinguer notre propre corps des corps extérieurs, parce que lorsque nous le touchons nous éprouvons deux sensations, l'une dans la partie qui touche, et l'autre dans celle qui est touchée.

C'est lui qui nous fait connaître la figure des corps, et l'état de leur surface lisse ou rugueux; mais alors il faut que l'appareil se modifie un peu pour former ce que nous nommerons plus loin un organe de tact ou de toucher actif.

Nous pouvons également juger des distances, il est vrai peu considérables, et de l'étendue, au moyen de cet organe des sens, et cela par la continuité.

Il en est de même du mouvement et du repos par le changement plus ou moins rapide d'une partie fixe de notre organe sentant avec celle d'un corps qui se meut.

Pour le degré de chaleur des corps, il est évident qu'il est toujours relatif à celui de notre corps lui-même, et que nous ne pouvons apercevoir réellement que des différences ; mais ce n'est pas moins à l'appareil du toucher que nous devons cette sensation produite par la séparation ou le rapprochement des molécules qui composent notre corps, et surtout notre enveloppe.

Quant au degré de consistance et à l'intensité du poids, ce sont des qualités des corps dont le sens du toucher proprement dit ne me semble pas donner l'idée. En effet, il est certain que nous n'en jugeons que par le degré d'effort musculaire employé, soit pour pénétrer dans un corps en en

écartant les particules, soit pour en soulever la masse ; et alors c'est une sensation complexe.

Son siége pour le contact.

Le siége du contact considéré en général doit être dans toutes les parties internes et externes d'un animal qui jouissent de la sensibilité ; c'est, à ce qu'il me semble, ce qui nous donne l'idée de notre existence, quand même nous ne pourrions pas apercevoir les corps extérieurs, ou recevoir d'eux une irritation : c'est ce qui nous fait ressentir en nous un certain mouvement obscur provenant probablement du mouvement de toutes les artères.

Pour le toucher.

Quant au siége du toucher proprement dit, il est évident que c'est le corps papillaire, ou la partie nerveuse de l'enveloppe animale, dont nous avons exposé plus haut la place et la structure dans l'étude de l'organisation de la peau considérée d'une manière générale.

Son appareil.

L'appareil de ce sens est au contraire cette peau elle-même et surtout l'épiderme que nous avons aussi étudié plus haut. Quelquefois cet appareil se complique davantage ; mais alors le sens du toucher devient actif.

Son degré de perfectionnement en général.

Le degré de finesse ou d'acuité du sens du toucher, varie nécessairement suivant la qualité des corps dont il doit donner la connaissance à l'animal. Il est cependant généralement proportionnel, 1° à la quantité de nerfs qui se rendent à la peau, et par conséquent à la quantité et au développement des papilles qu'ils y forment ; 2° à la minceur du corps protecteur ou intermédiaire à l'organe sentant et au corps touché. S'agit-il seulement de nous faire apercevoir l'existence des corps extérieurs ou leur degré de chaleur, il suffit que l'épiderme soit fort mince ; si c'est la forme des corps, alors, outre la modification dont il vient d'être parlé, il faut que l'organe sensible soit disposé sur une partie de l'animal susceptible de toucher à la fois le plus grand nombre de points possibles du corps étranger ; mais alors il faut de plus une volonté de la part de l'animal, une réflexion, et le sens du

toucher devient alors celui du tact. C'est cette considération qui nous permettra d'envisager la peau sous des rapports assez différens, c'est-à-dire comme le siége du sens du toucher passif ou actif; mais auparavant voyons d'une manière générale son accroissement dans la série animale.

En jetant un coup d'œil rapide sur le perfectionnement successif de l'appareil du sens du toucher considéré dans toutes ses parties, depuis l'extrémité inférieure de l'échelle animale jusqu'à l'autre, on le voit d'abord entièrement passif, n'être formé que par une peau à peine distincte du tissu cellulaire sous-jacent, comme dans les animaux amorphes et les derniers actinozoaires; dans quelques-uns des premiers groupes de ce type, dans les actinies, les holothuries par exemple, l'enveloppe commence à devenir plus parfaite par la distinction de ses parties. Les malacozoaires sont déjà bien perfectionnés; leur peau, quoique encore confondue avec la fibre musculaire, étant toujours molle, flexible, est plus souvent encore que dans les animaux rayonnés, découpée en lanières plus ou moins prolongées qui bordent quelque partie de l'animal, et qui acquièrent une sensibilité exquise. Mais dans le plus grand nombre des espèces de ce type, le besoin de la conservation a souvent converti une partie de cette peau en une enveloppe solide, dure, tout-à-fait morte, et sous laquelle l'animal se met à l'abri des agens destructeurs. Les entomozoaires ou les animaux articulés extérieurement, nous offriront pour la plupart une autre modification particulière de leur enveloppe, qui est alternativement dure et molle; cela fait que non-seulement celle-ci sert d'organe protecteur à l'animal par son encroûtement calcaire ou corné; mais encore par sa solidité et sa mollesse alternantes, elle donne appui à la fibre contractile dans l'appareil de la locomotion, dont elle forme la partie passive; elle perd alors proportionnellement de sa faculté de sensibilité. Enfin dans le type des ostéozoaires, chez lesquels un usage à peu près semblable est confié à un

Dans la série.

appareil tout nouveau développé dans la couche musculaire elle-même, la peau est restée bornée à ses deux usages principaux, celui de garantir l'animal de l'action nuisible des corps extérieurs et celui de les apercevoir; mais c'est dans ce type que nous commençons à trouver une différence importante en ce que dans les uns le sens du toucher reste passif, ou n'agit que sans volonté de la part de l'animal, tandis que dans un petit nombre d'autres il arrive au *summum* de son développement en devenant actif ou complétement volontaire et rationnel.

Sa division en passif et en actif.

D'après cela on voit que le sens du toucher peut être considéré comme passif ou comme actif:

Comme passif, il appartient à toutes les parties du corps et à tous les animaux;

Comme actif, il n'existe que dans un petit nombre d'entre eux; il est borné à un très-petit nombre de leurs parties, et il est susceptible de degrés très-différens de développement.

CHAPITRE PREMIER.

De l'organe du toucher, considéré comme passif et comme organe protecteur.

La peau est comme nous l'avons dit plus haut, le siége du sens du toucher envisagé dans ses différentes modifications; elle peut donc être à la fois un organe des sens et un organe défensif, ce qui rentre réellement dans la même catégorie. Mais en général ces deux dispositions sont en rapport inverse. Lorsque l'une est très-prononcée, l'autre l'est fort peu *et vice versa*. L'on conçoit en effet comment la na-

ture a dû quelquefois sacrifier la sensibilité à la sûreté, lorsque l'animal par ses organes locomoteurs ne pouvait se soustraire à quelque poursuite destructive.

Nous avons donc à considérer la peau, 1° comme organe de sensibilité passive et comme organe défensif; 2° comme organe de sensibilité active, et nous verrons que pour devenir propre à l'un de ces trois usages, il suffira d'une modification proportionnelle dans certaines de ses parties. C'est ce que nous allons successivement étudier dans les différens groupes d'animaux.

Article I. *De la peau dans les ostéozoaires ou dans les animaux vertébrés.*

Dans ce premier type des animaux la peau est composée de toutes les parties essentielles et de perfectionnement que nous avons définies plus haut; mais en général elles sont d'autant moins distinctes, d'autant moins évidentes que l'on descend davantage dans l'échelle, ou qu'on se rapproche plus des poissons. En outre le développement de chacune des parties de l'enveloppe extérieure varie suivant quelques circonstances particulières. Considérations générales. Différences.

Le développement du derme, celui du réseau vasculaire, et encore mieux celui du corps papillaire ou nerveux sont généralement en rapport inverse du développement de l'épiderme et du système phanéreux. Ces différences sont évidemment en relation avec la différence dans les fonctions de l'enveloppe. Dans sa structure, suivant

L'âge a une influence d'autant plus considérable sur le développement des différentes parties de la peau, que l'animal vertébré est plus rapproché de l'espèce humaine : ainsi le derme est d'autant plus mou, plus flexible, plus extensible et même plus perméable aux fluides entrans ou sortans que l'animal est plus jeune et plus élevé dans la série. L'âge

Le séjour.

Le séjour que l'animal affecte exerce aussi une influence évidente pour la modification de la peau, et surtout dans ses parties accessoires.

L'habitation.

L'habitation n'est pas non plus tout-à-fait sans produire des changemens dans quelques parties de la peau, et surtout dans le pigmentum colorant; ainsi les espèces et les parties exposées à l'action d'une lumière et d'une chaleur vives sont presque toujours plus ou moins fortement colorées, tandis que celles qui se trouvent dans des circonstances contraires sont ordinairement blanches et étiolées.

C'est aussi dans cette catégorie qu'il faut ranger la coloration exagérée ou presque éteinte qu'une série de circonstances excitantes ou débilitantes, parmi lesquelles on doit compter la jeunesse et la vieillesse, produisent dans les mêmes parties de la peau.

Le groupe naturel.

Mais les différences les plus évidentes semblent dépendre du groupe auquel l'animal appartient, quoique l'on conçoive qu'elles puissent provenir davantage du milieu dans lequel il devoit vivre, sans apercevoir cependant bien évidemment la connexion de cause et d'effet. Ces différences qui portent essentiellement sur la structure et la forme des organes accessoires sont tellement tranchées, tellement importantes qu'elles traduisent assez bien l'ensemble des caractères sur lesquels reposent les subdivisions secondaires ou classiques que la zoologie a introduites parmi les animaux vertébrés; c'est ce qui doit nous déterminer à étudier séparément la peau dans chacune de ces divisions ou classes.

A. *Dans les animaux mammifères.*

Considérations générales, et différences générales.

C'est dans ces animaux, et surtout dans l'espèce humaine, que la peau a été le plus souvent et le plus complétement étudiée, depuis Malpighi qui le premier en a exposé la structure déduite, il est vrai, par analogie de celle de la langue,

jusqu'à M. Gautier qui s'en est occupé d'une manière toute spéciale dans ces dernières années.

Dans le derme.

Dans les animaux mammifères le derme, d'une épaisseur et d'une densité variables, est toujours plus ou moins libre et mobile sur la couche musculaire sousposée. La surface externe ordinairement lisse, est quelquefois relevée en saillies de formes différentes, ce qu'on appelle ordinairement des papilles, et quelquefois même des écailles. Ces papilles simples ou bifides sont séparées par des sillons plus ou moins profonds, de manière à offrir des dispositions particulières. On trouve aussi quelquefois des sillons du derme qui semblent être le résultat des mouvemens de la peau, et qu'on nomme des *rides ;* elles n'ont aucun rapport avec les sillons papillaires.

Dans le réseau vasculaire.

Le réseau vasculaire se moule évidemment sur le derme ; et par conséquent lorsque celui-ci présente à sa superficie des éminences, il est évident que le premier doit former des espèces de bourgeons sanguins ou vasculaires, comme M. Gautier l'a fait justement observer ; mais il ne me semble pas que ces bourgeons existent ailleurs. Cette partie de la peau est du reste toujours bien visible dans tous les animaux mammifères, mais son développement offre des différences suivant l'espèce et les parties du corps, comme nous allons le voir tout à l'heure. Elle est composée d'une très-grande quantité d'artères, de veines et de vaisseaux lymphatiques.

Le pigmentum.

Le *pigmentum* qui forme la matière colorante de la peau, ne me paraît pas exister constamment, au moins d'une manière bien évidente; mais quand il existe, il est toujours placé au-dessus du réseau vasculaire, dans les mailles qu'il forme. Il est produit ou déposé par les vaisseaux veineux qui composent le réseau vasculaire sousposé. C'est probablement cette couche non vivante que M. Gautier a nommée la *membrane brune.*

Le corps papillaire.

La couche ou membrane nerveuse quoique moins évidente

existe nécessairement dans tous les animaux de cette classe. Quoique je ne pense pas que l'on puisse regarder comme appartenant au système nerveux seul les papilles que l'on trouve dans quelques endroits de la peau des mammifères, il me paraît probable qu'elles offrent, au moins à leur superficie, immédiatement sous l'épiderme, une couche fort mince qui doit être entièrement nerveuse. Si l'observation directe ne peut établir ce fait, l'analogie et la sensibilité de la peau quand l'épiderme a été enlevé ne permettent guère de rester dans le doute.

L'épiderme.

L'épiderme est toujours assez épais, bien distinct dans les animaux de cette classe ; quant aux différences d'épaisseur, de forme, etc., elles vont être exposées tout à l'heure.

Les cryptes.

Parmi les parties accessoires de l'enveloppe cutanée des mammifères, si la structure des cryptes ne nous offre rien de bien particulier, non plus que la matière qu'elles produisent et rejettent à la surface de la peau, et qui paraît être toujours graisseuse ; il n'en est pas de même des phanères qui forment une espèce tellement particulière qu'elle distingue peut-être mieux cette classe d'animaux que toute autre considération.

Le phanère.

Cette espèce de phanère est ce qu'on nomme *poil*, en comprenant sous ce nom la partie vivante ou productrice, et la partie morte ou produite.

Du poil en général.

Le poil est en effet composé d'un bulbe producteur et d'une partie cornée produite, que l'on désigne le plus communément sous le nom de poil proprement dit, ou sous des dénominations particulières, d'après quelque circonstance de forme, d'usage et de position sur l'animal.

Considéré anatomiquement, le bulbe d'un poil est ovale et formé, comme celui d'un phanère en général, d'une enveloppe fibreuse, blanche, plus ou moins épaisse et située plus ou moins profondément sous ou dans le derme. Cette première enveloppe est percée à son extrémité interne par le filet nerveux qui se rend dans l'intérieur, et beaucoup

plus largement à l'externe pour la sortie du poil proprement dit : elle reçoit aussi des vaisseaux sanguins plus ou moins nombreux qui y pénètrent soit en arrière, avec le nerf, soit en la traversant dans quelque point de ses parois. Tout le reste de la cavité du bulbe est rempli par une sorte de pulpe plus ou moins abondante, plus ou moins vasculaire qui produit le poil proprement dit. Ce poil, quelquefois composé de deux substances d'aspect différent, quoique de nature également cornée; l'une interne, plus blanche, plus molle, et l'autre externe plus dure, plus colorée, n'est dans le plus grand nombre des cas formé que de celle-ci, qui est alors homogène. L'une et l'autre sont dues à une excrétion de la surface du bulbe. Les molécules excrétées, colorées ou non, se disposent à la file et par couches successives, en poussant par la base, de manière à produire par une sorte de coagulation un poil de forme, de grosseur et de longueur variables, suivant celles du bulbe et la force et la durée de son activité.

Le poil ainsi produit sort de la capsule à mesure qu'il végète pour ainsi dire de sa base; il traverse le derme par un pore naturel ou artificiel, et quand il est arrivé à sa superficie, il soulève le réseau vasculaire, le pigmentum et surtout l'épiderme qui se prolongent plus ou moins à sa base.

Quant à la couche musculaire sous-dermienne, la classe des mammifères présente presque toujours cette disposition évidente, que la plus grande partie des fibres contractiles s'est entièrement séparée de la peau pour servir à la locomotion générale, comme nous le verrons en traitant de cette fonction, tandis qu'une autre beaucoup moins considérable est restée adhérente au derme et s'est disposée pour en mouvoir les différentes parties : c'est ce qu'on nomme le *peaussier* ou le *pannicule charnu.* Dans la couche musculaire ou peaussier.

Le peaussier dans les animaux mammifères est non-seulement beaucoup plus distinct, mais encore bien plus divisé en diverses portions que dans les autres ostéozoaires. Quoiqu'il Divisé.

soit possible de ranger ces parties d'après leur position par rapport à l'axe du corps, comme nous le ferons pour les muscles de la locomotion proprement dite, nous croyons plus simple de considérer le peaussier comme composé de deux parties principales seulement, l'une antérieure et l'autre postérieure.

Peaussier céphalique.

La première est celle que je nommerai *céphalique*, parce qu'elle appartient essentiellement à la tête dont elle meut la peau avec plus ou moins de force; c'est elle qui, en se prolongeant jusqu'à l'extrémité des mâchoires et en se subdivisant, forme les muscles particuliers de la conque auditive, du nez et des lèvres, dont il sera traité à l'article de chacun de ces organes.

Mais ce muscle considéré comme mouvant la peau de la tête en général, se subdivise en deux portions, l'une supérieure et l'autre inférieure.

La première correspond à l'*occipito-frontal* de l'homme; je préfère de la nommer *cervico-nasale*, parce qu'elle commence toujours en arrière sur le cou pour se terminer à l'os du nez.

La seconde est le *thoraco-facial* des anatomistes de l'homme. Elle naît en effet plus ou moins loin sous le thorax pour se continuer avec les muscles de la face.

Quelquefois ces deux portions du peaussier céphalique se réunissent par les bords de manière à former une sorte de gaîne, dans laquelle la racine du thorax est renfermée, ainsi que la partie postérieure de la tête; d'autres fois il y a division dans les lignes médianes, et même dans les lignes latérales.

Et gastro-thoracique.

La seconde partie du peaussier général peut être désignée sous le nom de *gastro-thoracique*, parce qu'elle enveloppe plus ou moins complétement l'abdomen et le thorax, en dessus, de côté et en dessous. Elle diffère essentiellement de la précédente en ce que très-souvent elle prend son point d'appui sur une partie du système osseux.

Elle peut être subdivisée en trois portions :

1° Le peaussier latéral ou le *brachio-dermien*, qui des parties latérales et souvent un peu supérieures du tronc, du coccyx, et même de l'aponévrose de la cuisse va se terminer au membre antérieur, le plus ordinairement à l'humérus.

2° Le peaussier supérieur ou *scapulo-dermien;* le plus souvent en connexion intime avec le précédent, il occupe la face dorsale du tronc, en se portant plus ou moins en avant ou en arrière.

3° Le peaussier inférieur ou *gastro-humérien* est moins évidemment attaché à la peau que les précédens; il naît en arrière sous la portion antérieure du muscle grand-droit de l'abdomen, et va se terminer à l'os du bras, souvent avec le brachio-dermien. Il semble n'être qu'une portion du grand-pectoral ou d'un des principaux muscles moteurs du bras.

Il y a bien encore d'autres muscles dont l'origine ou la terminaison est à la peau ; mais comme par leur autre extrémité ils s'attachent à quelque organe extérieur, et que leur usage est plutôt relatif au mouvement de ces organes qu'à ceux de la peau, nous n'en parlerons qu'à l'article de chacun d'eux Nous nous bornerons à dire ici deux mots des muscles qui meuvent les poils. Dans tous les mammifères les poils sont susceptibles d'être hérissés ou relevés. Quoiqu'on ne puisse souvent démontrer les fibres musculaires qui produisent ce mouvement, il est extrêmement probable qu'il y en a, puisque, comme nous le verrons par la suite, dans les mammifères chez lesquels les poils sont devenus des organes évidemment défensifs, l'existence de ces muscles est très-aisée à démontrer. Il paraît cependant qu'il n'y a jamais que des extenseurs, c'est-à-dire des muscles qui de la peau qui environne le poil se portent à la base de celui-ci, sur le côté opposé à son mouvement d'abaissement.

Différences spéciales.

Après avoir étudié d'une manière générale ce qui caractérise la peau des mammifères, voyons maintenant les diffé-

rences qu'elle présente en totalité et dans chacune de ses parties.

Ces différences sont de plusieurs sortes ; il en est qui tiennent aux parties du corps que la peau recouvre; au séjour et aux lieux que l'animal habite, à l'âge auquel il est parvenu, au sexe, ainsi qu'au groupe naturel auquel il appartient ; enfin il en est d'autres qui sont tout-à-fait spéciales, et qui dépendent de quelque cause particulière.

Dans l'étendue de la peau en totalité.

Je commencerai par faire observer qu'en général la peau et par conséquent le derme est d'une étendue seulement suffisante pour envelopper la masse qui constitue l'animal, qu'elle se moule sur cette masse ; mais il arrive aussi, assez souvent, qu'elle se prolonge plus ou moins au delà en formant : 1° des lobes ou des poches, comme à la racine antérieure du cou de plusieurs espèces du genre bœuf, ce qu'on nomme *fanon*, à la partie postérieure de l'abdomen, pour contenir les testicules, ce qu'on désigne sous le nom de *scrotum*, ou plus en avant sous l'abdomen, d'où résulte la *bourse abdominale* des femelles des didelphes; 2° de larges plis aux régions scapulaire et lombaire, comme dans plusieurs espèces de rhinocéros; 3° enfin des expansions plus ou moins considérables entre le tronc et les membres ou entre les parties qui composent ceux-ci; c'est ce dont on voit des exemples dans les écureuils, les polatouches, les phalangers, les galéopithèques, et surtout dans les chauve-souris, et enfin dans presque tous les animaux qui nagent habituellement, comme dans les loutres, les phoques, les castors, etc.

On désigne par des noms particuliers ces pincemens ou prolongemens de la peau, formant des espèces de membranes sur les côtés de l'animal. Celle qui des parties latérales du cou se porte plus ou moins loin au bord antérieur du membre thoracique, est la membrane *cervico-brachiale;* la portion de peau qui des côtes de la poitrine ou de l'abdomen va au bord postérieur du bras ou antérieur de la jambe, est

la membrane *pleuro-brachiale* dans le premier cas, ou *pleuro-fémorale* dans le second; et si ces deux portions se réunissent, la membrane unique qu'elles forment reçoit le nom de *brachio-fémorale*. La dernière expansion de la peau du tronc sert à réunir la queue au membre postérieur ou les deux membres postérieurs entre eux : c'est alors la membrane *caudo-fémorale* ou *inter-fémorale*. Quant aux membranes qui réunissent les doigts, elles sont connues sous le nom de *membranes inter-digitales*.

On remarque aussi quelquefois des prolongemens de la peau dont l'usage est tout-à-fait inconnu, comme à la face du sanglier d'Afrique : cette espèce de sac convexe, mou, lâche et très-rugueux qui est sous les yeux et surtout le lobe dur, déprimé, arrondi, peu mobile qui est au-dessous.

Le derme offre aussi des différences dans sa mobilité et son adhérence au tissu sous-jacent; il est toujours plus adhérent et moins mobile dans la ligne médiane supérieure et inférieure, sur les os, comme sur la tête, les extrémités, la queue, etc. Dans sa mobilité.

On remarque que l'épaisseur et la densité du derme sont en général plus grandes dans la ligne médiane, dans les parties du corps qui sont le plus exposées à l'action des corps extérieurs; ainsi dans les espèces qui marchent à quatre pieds, c'est le dos et la partie externe des membres qui offrent le derme le plus épais; dans l'homme dont la station est verticale, il y a presque égalité d'épaisseur entre la peau du dos et celle de la poitrine; quelques mammifères quadrupèdes qui ont l'habitude de se défendre en se renversant sur le dos et en présentant les quatre pattes armées de griffes à leur ennemi, ont aussi la peau de la partie inférieure du tronc d'une épaisseur considérable et égale à celle du dos, comme le blaireau et le paresseux. La taupe est dans le même cas. Dans l'épaisseur du derme, suivant les parties du corps.

On trouve des différences encore plus grandes dans l'épais- Suivant les usages.

seur du derme, suivant certains usages des parties qu'il recouvre; ainsi il est fort mince aux paupières, pour qu'elles laissent passer un peu de lumière; sur la conque auditive, pour qu'étant moins molle, elle absorbe, pour ainsi dire, moins le son; aux lèvres de l'homme, au prépuce, et en général aux endroits où la peau devient le siége du toucher actif, pour rendre le tact plus délicat; enfin en général dans les endroits d'articulation, pour faciliter les mouvemens. Il est au contraire plus épais aux endroits qui doivent toucher des corps durs, comme dans les abajoues des hamsters, ou qui doivent servir de points d'appui, comme aux mains et aux pieds, où il contribue à former ce qu'on nomme des *pelottes* ou des *callosités* dont la disposition est fixe dans chaque groupe naturel.

Le séjour.

Le séjour détermine aussi des différences évidentes dans l'épaisseur du derme; ainsi les espèces qui vivent exposées à toutes les intempéries de l'air, comme presque tous les animaux ongulés et surtout les pachydermes ont la partie principale de la peau fort dure et fort épaisse; au contraire de celles qui vivent dans des trous, ou qui peuvent s'abriter d'une manière quelconque, comme la plupart des rongeurs dont la peau est extrêmement mince.

L'âge.

C'est à peu près pour la même raison que l'âge a une influence si évidente sur l'épaisseur et surtout sur la densité et la sécheresse du derme. Chez les animaux qui viennent de naître, et surtout chez les espèces qui naissent extrêmement imparfaites, la peau est beaucoup plus tendre, plus molle, plus gonflée et par conséquent plus perméable, au contraire de ce qui a lieu dans les animaux adultes, et surtout chez ceux qui sont arrivés à un âge avancé.

Le sexe.

Le sexe a aussi quelque influence sur l'épaisseur et la densité du derme; il est en effet d'un tissu moins serré dans les individus femelles, et il est par conséquent plus perméable.

La quantité de poils.

On voit aussi que le derme est en général plus épais et

plus dur chez les animaux qui sont presque nus ou couverts de poils rares : ainsi les pachydermes sont ceux qui ont cette partie plus dure ; certains carnassiers et surtout les rongeurs qui ont une grande quantité de poils, ont au contraire la peau fort mince. Les espèces de ces groupes qui ont moins de poils, comme les cabiais, les chiens, les hyènes, les édentés suivent les pachydermes ; l'homme, les singes précèdent ensuite la plupart des rongeurs, c'est-à-dire qu'ils ont le derme plus épais qu'eux.

D'où l'on peut apercevoir que ces différences s'accordent assez bien avec la dégradation de l'organisation. Ainsi l'homme a le derme plus mince que les singes ; ceux-ci plus que la plupart des carnassiers ; si cependant les rongeurs l'ont quelquefois plus épais, ce sont seulement les derniers de ce groupe ; chez les ruminans, les chevaux, les véritables pachydermes et les éléphans son épaisseur s'accroît. Les sarigues ont aussi le derme fort épais en dessous comme en dessus. La dégradation.

Enfin il est des modifications toutes particulières du derme qui tiennent à des imperfections plus ou moins évidentes dans les organes des sens et de la locomotion, ou à un but déterminé qui demandait une sensibilité exquise quoique passive ; et c'est alors qu'il devient un appareil protecteur et défensif, ou un organe de toucher extrêmement délicat. La grande épaisseur du derme du paresseux et de la plupart des édentés terrestres paraît tenir à la première cause. C'est en effet dans un genre de cette famille, celui des tatous, que se trouve le seul exemple, parmi les mammifères, d'un derme osseux ou encroûté de sels calcaires. Il est du reste composé comme à l'ordinaire, et fort épais ; mais dans toute la partie supérieure de la tête, du corps, sur toute la queue et à la partie externe des membres, des molécules calcaires se sont déposées dans les mailles du tissu cellulaire primitif et cela seulement dans des endroits déterminés et en commençant à la base des poils ; il en est résulté alors des Quelques anomalies.

espèces de polygones de forme très-variable, disposés par bandes ou en larges boucliers susceptibles cependant de plus ou moins de mobilité à cause de la partie de la peau qui est restée flexible. Il y a un premier bouclier qui recouvre la tête, c'est le *céphalique*, un autre beaucoup plus large sur les épaules, le *scapulaire;* et enfin un troisième sur la croupe, le *lombaire.* Les bandes en nombre variable occupent l'espace compris entre les deux boucliers du corps. Elles sont formées de parallélogrammes dont la partie antérieure est un peu amincie, et qui peuvent ainsi plus ou moins s'imbriquer les unes les autres d'avant en arrière : c'est ce qui permet à l'animal de bomber ou d'aplatir son dos. Quant aux boucliers, ils sont composés ordinairement d'hexagones plus ou moins réguliers ; lisses à la face interne, ils présentent à leur surface externe une espèce de travail de *guillochis* un peu variable dans les différentes parties du bouclier, mais qui me paraît caractéristique de chaque espèce, quoique les zoologistes y aient fait peu d'attention. A la queue les polygones osseux se disposent par anneaux complets.

Dans les chauve-souris la peau qui sert à réunir les membres au tronc et à la queue, ainsi que les doigts extrêmement allongés de la main, offre dans son derme une modification tout opposée à celle que nous venons de voir dans les tatous, non-seulement à cause de son extrême finesse, mais encore parce qu'il se développe dans son tissu, et dans des directions nombreuses et très-variables, des filets de tissu jaune élastique qui le rendent susceptible de se plisser dans tous les sens et de revenir à cet état quand la force musculaire a cessé son action. Alors cette modification du derme a surtout pour but la locomotion. Aussi se trouve-t-elle à peu près la même dans la membrane inter-digitale des loutres, des castors, etc.

Dans sa surface. Un autre point de vue sous lequel le derme offre encore des différences suivant les espèces de mammifères et suivant

les parties qu'il recouvre, c'est dans la saillie plus ou moins considérable de ses rugosités extérieures, qui semblent quelquefois former des papilles, comme nous en remarquerons dans les parties de la peau modifiées pour le sens du toucher actif; mais d'autres fois ces saillies ne sont rien moins que papilleuses : on en voit, par exemple, de bien singulières dans un petit rhinocéros des îles de la Sonde, où elles forment comme des têtes de clous, du milieu desquelles sort un poil. C'est une disposition à peu près semblable à ce que nous venons de voir dans les tatous.

La queue d'un assez grand nombre de rongeurs offre aussi quelque chose de remarquable dans l'apparence d'écailles qu'elle présente. Dans le castor, par exemple, le derme de la queue est très-adhérent au tissu sous-jacent qui est lardacé; il présente à sa superficie des saillies partagées par des sillons assez régulièrement disposés pour que plusieurs auteurs les aient décrites sous le nom d'écailles, mais à tort. Ce nom convient mieux aux saillies du derme de la queue des rats, des gerboises et même des marmottes, en ce qu'elles s'imbriquent plus ou moins. C'est du bord de ces espèces d'écailles que sortent les poils. Le derme de la queue des sarigues offre encore bien mieux cette disposition squammiforme régulière; il est fort épais, et sa structure fait ressembler la queue de ces animaux à un orvet.

Dans les loirs, le derme de la queue offre seulement des sillons annulaires qui en partagent l'étendue en tronçons assez nombreux. Je n'ai pas trouvé la même disposition dans les écureuils.

Quant à la couleur du derme elle est toujours blanche.

Différences dans le réseau vasculaire.

Le réseau vasculaire de la peau des mammifères me paraît offrir en général moins de différences que le derme, mais peut-être parce qu'il a été beaucoup moins étudié : il est cependant fort probable que, puisqu'il est la source de la matière qui colore l'enveloppe cutanée, il y a quelque rap-

port entre son développement et le pigmentum coloré ; qu'il est plus considérable dans la jeunesse ou dans toute la vigueur de l'âge, et dans les climats où les circonstances extérieures sont évidemment excitantes. Enfin il est évident que dans certaines parties du corps il doit être plus abondant que dans d'autres, ce que l'on peut juger à la quantité de vaisseaux qui se rendent à la peau, et à la couleur qu'elle prend momentanément ou constamment par l'arrivée du sang dans ces vaisseaux. L'homme seul me paraît cependant offrir cette modification particulière du réseau vasculaire dans la peau des lèvres et dans celle des joues ; et encore n'existe-t-elle pas dans toutes les races de cette espèce.

Dans le pigmentum et dans la coloration.

Le pigmentum me semble être autre chose que cette coloration dont nous venons de parler, et que l'on peut nommer *vasculaire;* c'est, comme il a été dit plus haut, un véritable dépôt de matière colorante fait à la surface du réseau vasculaire, par ce réseau lui-même, et par conséquent susceptible de modifications dépendantes de l'action des propriétés vitales.

Les mammifères offrent un assez grand nombre de différences sous le rapport de ce pigmentum, non-seulement dans sa couleur, mais encore dans l'activité ou la vivacité de cette couleur, et dans son étendue à la surface de l'animal.

L'âge et les circonstances extérieures semblent avoir un effet marqué sur son développement et sur la vivacité de sa couleur. En effet dans les mammifères très-jeunes, dans ceux qui sont exposés à des causes débilitantes ou qui sont parvenus à un âge très-avancé, le pigmentum semble ne pas exister, tant il est difficilement perceptible, ou bien sa couleur s'affaiblit au point d'être complétement blanche : ce qui forme l'*albinisme*. Si les circonstances extérieures sont au contraire excitantes, si l'animal appartient au sexe le plus vigoureux, ou à l'âge de la vigueur, la coloration se prononce plus ou moins fortement, ce qui produit le *mélanisme*.

Les espèces qui ont le corps revêtu d'une petite quantité de poils ont ordinairement un pigmentum plus évident, plus épais et plus coloré, tandis que celles qui ont un très-grand nombre de poils ont au contraire toujours la peau presque blanche, ou à peine rosée, au point que l'on pourrait penser qu'il y aurait un rapport inverse entre la coloration de la peau et celle des poils.

Cette observation s'étend aux parties du corps qui sont habituellement presque dépourvues de poils, comme à la face, aux paupières, aux narines, au pourtour des organes de la génération.

Ainsi l'espèce humaine étant celle dont la peau est le moins velue, et cela dans toutes les parties du corps, c'est elle en effet qui présente la peau le plus généralement colorée; viennent ensuite les singes, mais seulement à la face et autour de la terminaison externe des organes de la génération, et enfin les pachydermes. Dans presque tous les autres mammifères le pigmentum n'est que légèrement coloré, au point qu'il est probable qu'il n'existe pas.

Parmi les couleurs qui se remarquent à la surface de la peau des mammifères, la couleur presque blanche ou légèrement rosée est la plus commune, puisqu'elle existe dans presque toutes les espèces qui ont beaucoup de poils. La couleur de chair se prononce davantage dans la race blanche de l'espèce humaine. On trouve un bleu vif à la face du mandrill, de quelques callitriches et autour des organes de la génération de plusieurs espèces de singes. La couleur rouge carmin se voit à la face du même mandrill, à la peau de l'organe mâle de la génération et au pourtour de ces organes. La face, la paume des mains, les oreilles du petit singe mico, le nez du rat sablé sont aussi de la même couleur. L'espèce humaine offre aussi quelquefois une couleur d'un rouge cuivré. Il paraît que chez elle la peau peut être aussi colorée naturellement en jaune. Le noir ou le brun plus ou moins

foncé se trouve dans la race nègre de la même espèce. Dans le buffle et la plupart des espèces de cochon la peau est de la même couleur. L'éléphant, le tapir, le rhinocéros, l'hippopotame, les lamantins sont d'un gris noir plus ou moins foncé. La très-grande partie des cétacés sont de la même couleur.

Ainsi le pigmentum dans les mammifères peut présenter les trois couleurs fondamentales : le rouge, le jaune et le bleu, ainsi que le blanc qui en est le mélange, et le noir qui en est l'absence.

Dans le corps papillaire.

J'aurai peu de choses à dire des différences que le corps papillaire peut offrir dans la série des mammifères. En effet puisque son existence est assez difficile à démontrer d'une manière générale, comme nous l'avons fait observer plus haut, ces différences doivent être encore beaucoup moins saisissables.

On conçoit cependant que son développement soit plus grand chez les espèces et sur les parties de la peau qui jouissent d'une plus grande sensibilité ; et en effet nous verrons par la suite que les filets nerveux qui forment ces parties de la peau ou qui s'y rendent sont beaucoup plus nombreux, beaucoup plus gros.

C'est surtout dans les parties du corps modifiées pour devenir des organes de toucher actif que nous devrons trouver le corps papillaire plus développé, et c'est en effet ce qui a lieu.

Nous avons également fait remarquer plus haut que son développement doit être en rapport inverse de l'épaisseur et de la dureté du derme, et surtout du développement du système épidermique et du système pileux, et c'est ce qui est en effet, en en jugeant toujours par la quantité de nerfs qui se rendent à la peau.

Dans l'épiderme, suivant

L'épiderme n'est pas dans le cas de la couche nerveuse ; ses différences sont beaucoup plus aisées à apercevoir.

Plus mince dans le jeune âge, où il est presque nul, son épaisseur augmente avec lui ; mais elle augmenterait encore beaucoup davantage, s'il ne s'usait et s'il ne tombait par l'action des corps extérieurs. L'âge.

Il est toujours plus épais dans les parties exposées à cette action, à peu près comme le derme, mais surtout dans les endroits qui servent à transmettre le poids du corps au sol sur lequel il s'appuie dans la station ou dans la locomotion. C'est ainsi que sous les extrémités antérieures et postérieures son épaisseur est, pour ainsi dire, proportionnelle au poids du corps : fort mince dans l'homme aux mains, il est déjà assez épais sous les pieds, et surtout sous le talon et sous la racine du gros orteil. Dans les singes et les quadrumanes en général, son développement est à peu près aussi grand en avant qu'en arrière : il ne forme pas encore de callosités distinctes. Dans un grand nombre de carnassiers il n'en est plus de même : son épaisseur est d'abord plus considérable, et il se divise par plaques ou callosités. Ces callosités sont de trois sortes : la plus postérieure, ordinairement la plus petite, appartient au pouce ou au poignet ; aussi elle est souvent divisée en deux parties, l'une *polliciale* et l'autre *carpienne ;* celle-ci correspond ordinairement à l'os pisiforme. La seconde sorte est le plus souvent unique et beaucoup plus large que les autres, c'est la callosité *palmaire* ou *plantaire ;* elle se trouve à l'endroit de l'articulation des doigts avec le métacarpe ou le métatarse, aussi est-elle quelquefois un peu subdivisée en trois ou quatre lobes. Enfin les plus antérieures sont plus petites, mais plus nombreuses, puisqu'il y en a autant que de doigts : elles sont situées à l'articulation de la seconde avec la troisième phalange, ce sont les callosités *digitales.* Les rongeurs ressemblent assez aux carnassiers sous ce rapport. Mais c'est surtout dans les animaux mammifères des ordres inférieurs qui ne marchent pas sur les ongles que l'épiderme acquiert sa plus grande épaisseur, comme cela se voit Les parties du corps.

dans l'éléphant, le rhinocéros, l'hippopotame et les chameaux. Chez eux en effet il n'existe plus sous les pieds qu'une seule callosité en forme de large semelle sur laquelle l'animal s'appuie et qui est presque entièrement formée par l'épiderme.

Ce qu'on nomme la fourchette dans le cheval n'est que la callosité digitale du seul doigt qui reste.

Dans les animaux qui se reposent sur d'autres parties que les membres, l'épiderme y acquiert aussi une épaisseur considérable ; c'est ce qui se voit aux tubérosités ischiatiques d'une grande partie des singes de l'ancien continent, ainsi qu'au poignet, au genou, au coude et surtout à la poitrine des chameaux et des dromadaires.

L'épiderme est au contraire fort mince sur les parties de la peau qui sont le plus à l'abri des corps extérieurs, comme à la face ventrale du tronc, à la face interne des membres, sur celles qui sont souvent en contact entre elles, comme dans les articulations, sur celles dont le système nerveux est fort développé, et qui deviennent des organes d'un toucher fort délicat, comme aux lèvres, aux doigts, au prépuce, aux ailes des chauve-souris, etc.

La proportion des autres parties de la peau.

Comme l'épiderme peut servir à former un appareil protecteur, on conçoit que son développement concorde rarement avec celui du derme, et surtout avec celui du système pileux, puisque ces deux organes peuvent constituer un appareil de même usage; mais c'est nécessairement avec la couche nerveuse que son développement doit être en rapport inverse, leurs usages étant entièrement opposés. Et en effet, les parties de l'enveloppe cutanée qui jouissent d'une très-grande sensibilité, ont un épiderme fort mince, au contraire de celles qui n'en ont qu'une très-obtuse.

Le groupe.

On ne voit donc pas trop que les différences dans l'épaisseur de l'épiderme des mammifères soient exactement en rapport avec la place qu'ils occupent dans la série. En effet, l'homme l'a en général fort mince ; mais il l'est peut-être en-

core plus dans les quadrumanes, dans la plupart des carnassiers, et surtout chez les petits rongeurs : au delà il est évident qu'il acquiert une épaisseur beaucoup plus considérable, et surtout dans les pachydermes, ce qui supplée à l'absence presque totale de poils dans ces animaux.

Le séjour.

Je ne trouve pas que le séjour dans un milieu différent de celui de l'air où vivent ordinairement les quadrupèdes, ait beaucoup d'influence sur l'épiderme. Cependant les espèces qui vivent habituellement dans l'eau, qui n'en sortent pas, comme les cétacés, ont un épiderme singulier qui paraît remplacer chez eux les véritables poils. Il est en effet composé de filets collés les uns aux autres, perpendiculaires à la peau, et qui s'enlèvent avec la plus grande facilité : je suis fort porté à regarder cette partie comme appartenante plutôt aux poils qu'à l'épiderme proprement dit. C'est ce que l'on peut confirmer par ce que dit Steller de la structure de l'épiderme de la grande espèce de lamantin du nord de l'Asie. Quoique la peau ou le derme n'ait que deux à trois lignes d'épaisseur, l'épiderme est épais de plus d'un pouce; il forme autour de l'animal une sorte de croûte : elle est composée de tubes perpendiculaires à la peau, que l'on peut séparer aisément dans leur longueur. Chaque tube est arrondi, bulbeux à son extrémité; ces bulbes pénètrent dans le derme, de manière que celui-ci est poreux à sa surface. Aussi Steller compare cette écorce pilifère au sabot d'un quadrupède. Il sort de ces espèces de tubes une mucosité séreuse peu abondante sur le dos, mais qui l'est beaucoup davantage sur les côtés et autour de la tête.

Steller ajoute que l'épiderme de la baleine est tout-à-fait semblable à celui du lamantin. J'ai vu, en effet, que la peau d'une baleine que couvrait une coronule, offrait une grande quantité d'espèces de longs poils cylindriques blancs; mais ils n'étaient pas agglutinés.

Différences anomales.

Je ne connais guère d'autre anomalie dans le développement

de l'épiderme chez les mammifères, que ces singulières parties cornées, rugueuses, ovalaires, que l'on remarque dans le cheval au côté interne de l'avant-bras, au-dessus du carpe dans les membres antérieurs, et au-dessous du tarse dans les postérieurs : on les nomme *châtaignes;* elles ne sont pas composées de poils agglutinés, mais elles semblent n'être qu'une sorte d'exsudation épidermique. On en ignore tout-à-fait l'usage et même l'analogue. On voit aussi sur les membres antérieurs et postérieurs du lama, des espaces où il n'y a pas de poils; mais l'épiderme ne paraît pas y être plus épais qu'ailleurs.

Dans les organes accessoires de l'enveloppe cutanée des mammifères, les différences vont nous paraître plus considérables, et surtout plus évidentes ou plus aisées à saisir.

Différences dans les cryptes.

Ce n'est cependant pas encore dans les cryptes proprement dits que ces différences sont bien importantes. Leur structure est en effet probablement toujours la même, quoique le fluide qu'ils rejettent soit souvent de nature assez dissemblable; mais ils diffèrent surtout par leur quantité générale, par leur répartition plus ou moins inégale, et leur entassement dans quelques endroits particuliers de la peau.

Commel 'usage général du fluide qu'ils versent à sa surface est encore de la défendre contre certaines circonstances extérieures, on conçoit qu'ils soient d'autant plus nombreux et plus généralement répandus, que l'animal est plus dépourvu à la fois d'épiderme et de poils. En effet, l'homme et surtout la race noire est parmi les mammifères l'espèce qui semble avoir la plus grande quantité de ces cryptes, du moins en leur rapportant la production de la matière huileuse qui s'exhale à la surface de la peau. Les autres espèces en ont sans doute aussi, et c'est même très-probablement ce qui produit le *suint* dans les moutons. Mais comme il se pourrait que ces matières fussent le résultat d'une simple exhalation à travers les parois de la peau, il peut réellement y avoir

quelque doute sur l'existence de ces cryptes dans toutes les parties de l'enveloppe cutanée.

Il n'en est pas de même de ceux qui se trouvent dans les endroits du corps qui sont exposés à quelque frottement; ils y sont plus évidens, comme dans les articulations de jonction des membres au tronc, à l'aile du nez dans l'homme, dans les replis de la conque auditive, au prépuce, etc.

Il en est encore d'autres qui s'accumulent dans certains endroits, et qui versent des fluides assez différens. L'homme ni les singes ne paraissent avoir de ces amas de cryptes cutanés. On en trouve d'assez gros qui sont développés sur les parties latérales de la base de la queue des desmans ou des musaraignes musquées, et sur les flancs des musaraignes ordinaires. Une espèce de chauve-souris (*vesp. soricinus*) offre au-dessous de l'œil un petit sinus cutané : je ne connais rien de semblable dans les autres carnassiers. Dans les rongeurs, la marmotte souslick a aussi au-dessous de l'œil une petite glande sous-cutanée qui a la forme d'un croissant.

La plupart des espèces de cerfs et un assez grand nombre d'antilopes, ont un amas de cryptes cutanés dans une sorte de poche qui se trouve au-dessous de l'angle interne de l'œil, et qu'on a désignée sous le nom de *larmier*, parce que l'on a supposé à tort que cette poche avait quelque rapport avec les larmes. Cette poche, dont le développement est variable, se loge ordinairement dans une excavation correspondante de l'os sur lequel elle s'appuie, et son ouverture à l'extérieur est sous la forme d'une fente plus ou moins étroite dirigée obliquement sur les côtés de la face. Cette fente paraît dans quelques espèces pouvoir s'ouvrir probablement par l'action de quelques fibres musculaires du peaussier. Le larmier est quelquefois remplacé dans les antilopes par une bande étroite de peau nue qui se prolonge au-dessous de l'œil, et qui sécrète aussi une humeur particulière. Le sanglier du Cap a aussi une sorte de sillon lacrymal. Larmier.

Dans ces mêmes antilopes on trouve souvent dans l'aine, c'est-à-dire à la face interne de l'origine des membres postérieurs, une autre sorte d'amas crypteux qui verse le fluide qu'il sécrète dans une petite poche formée par un repli de la peau : on la nomme *poche inguinale*. La peau qui la forme présente à sa surface un grand nombre de petites papilles, et au-dessous une substance rouge évidemment glanduleuse. Son usage est tout-à-fait inconnu.

Il en est à peu près de même d'autres petites poches de même forme et de même nature que l'on voit dans l'écartement des doigts du chamois, et même à ce qu'il paraît à la racine de ceux des rennes.

Mais le plus singulier de ces amas crypteux est celui qui se remarque sur le dos du pecari, ou du représentant du groupe des cochons dans le Nouveau-Monde. Il est situé à la partie postérieure du dos, et forme une masse ovale très-déprimée, composée de petits corps glanduleux adhérens entre eux, s'ouvrant dans une sorte de bassinet ou de poche; cette poch communique à l'extérieur par une petite fente de deux à trois lignes de longueur, et qui est cachée par les poils.

Enfin il est de ces amas de cryptes sous-cutanés, qui semblent être en rapport avec la fonction de la génération, puisque l'apparition du fluide qu'ils sécrètent concorde avec le rut de l'animal. Dans l'éléphant c'est une grosse glande dont le canal excréteur se termine par un très-petit orifice temporal. Dans les chameaux, l'amas de cryptes est situé en arrière des oreilles; et il n'y a pas de canal commun.

Différences des poils dans

La partie de l'enveloppe extérieure des animaux mammifères qui offre le plus de différence, est évidemment le poil; nous allons en faire connaître les principales.

La structure.

A. Sous le rapport de la structure on peut diviser les poils en deux espèces : dans la première le poil est formé de deux substances physiquement distinctes; l'une extérieure, dure, solide, colorée; l'autre interne, spongieuse, très-peu solide

et blanche. Dans la seconde espèce de poils il n'y a que la substance dure et colorée.

Si dans la première espèce la substance externe est fort mince, proportionnellement avec l'interne, il en résulte des poils secs, cassans, comme dans presque tous les cerfs et quelques antilopes.

D'autres fois la couche externe est un peu plus considérable, surtout à la pointe, ce qui produit les piquans des porc-épics du Nouveau-Monde, c'est-à-dire de l'urson (1) et du coendou qui sont beaucoup moins résistans que ceux du porc-épic ordinaire.

Les piquans de celui-ci ont en effet la couche extérieure beaucoup plus épaisse, et dans les plus résistans cette substance envoie dans l'intérieur de l'autre des demi-cloisons disposées en rayons, et indiquées à la surface extérieure du piquant par des stries longitudinales.

Les poils piquans du hérisson sont aussi striés à l'extérieur. Leur écorce est aussi fort épaisse et très-dure; mais la substance spongieuse forme des espèces de cloisons transverses fort serrées.

On trouve aussi dans l'échidné une structure de piquant qui diffère des précédentes : l'écorce est extrêmement épaisse, lisse, très-dure, et la matière médullaire peu considérable est aussi disposée par espèces de rondelles : ce sont évidemment les poils piquans les plus résistans. Ils semblent avoir une espèce de fente à leur extrémité.

Il faut aussi ranger dans cette espèce certains poils creux de la queue des porcs-épics ordinaires, et qui ne sont creux que parce que la substance médullaire est nulle ou du moins fort rare.

Les soies du pécari sont aussi creuses à l'intérieur, et com-

---

(1) Je n'ai pas vu la disposition singulière en vis barbelée à la pointe, que Sarazin attribue aux piquans de l'urson.

posées de deux substances ; ce qui n'a pas lieu dans nos sangliers, dont les soies sont au contraire bifurquées à l'extrémité.

La seconde espèce de structure de poils se trouve le plus souvent dans les mammifères : ce sont les poils ordinaires qui semblent n'être composés que de la substance externe de la précédente, et dont le tissu est homogène.

La longueur et la grosseur.

B. Sous le rapport de la longueur et de la grosseur, les poils varient encore plus ; quand ils sont très-gros, roides, résistans, ce sont des *piquans*, comme dans les hérissons, les porcs-épics, les coendous, les échimys, l'échidné, et dans les lamantins au bord des lèvres, où ils font l'office des dents.

Piquans.

Soie ou crins.

S'ils sont encore assez roides, assez durs, mais longs et flexibles, c'est ce qu'on nomme des *soies* ou des *crins*. Exemple, ceux du corps des sangliers, du pécari, de la queue du cheval, du rhinocéros.

Laine.

Ceux qui sont encore fort longs, mais très-fins, contournés en tout sens et plus ou moins cachés, prennent le nom de *laine*, comme dans certains ruminans.

Bourre.

Et enfin si la finesse de cette dernière modification est pour ainsi dire extrême, les poils forment la *bourre* proprement dite.

Presque tous les mammifères ont deux sortes de poils, les soies ou poils soyeux qui sont toujours extérieurs, lisses, luisans, comme imbriqués, et les poils laineux ou la bourre, toujours très-fins, très-contournés, et cachés par la première sorte.

Ces deux espèces de poils sont assez bien en opposition dans leur prédominance, et leur développement est en rapport avec la température. Ainsi dans les climats très-chauds les poils sont en général plus rares, et c'est l'espèce lisse qui prédomine au point d'être la seule, au contraire des climats froids où la bourre est de beaucoup plus abon-

dante. Mais elle n'existe cependant jamais complétement seule (1). Dans les climats qui sont alternativement froids et chauds la bourre tombe à une époque pour repousser à une autre. Et ces différences sont tellement en connexion avec la température, que la même espèce peut les offrir toutes ; la chèvre en est un exemple.

C. Sous le rapport de la forme, les poils varient encore beaucoup plus parmi les mammifères ; ainsi ils peuvent être : Dans la forme.

1° *Coniques*, c'est-à-dire plus larges à mesure qu'on se rapproche davantage de la base ; la plupart sont ainsi quand ils sont jeunes ;

2° *Fusiformes*, lorsqu'ils sont plus renflés dans une partie de leur longueur qu'aux deux extrémités ; c'est le cas le plus ordinaire ;

3° *Tubuleux*, lorsque appointis à l'extrémité adhérente, ils sont cylindriques et creux dans le reste de leur étendue, comme dans certains poils tronqués de la queue des porcs-épics ; mais il est certain qu'ils ne naissent pas ainsi ;

4° *Flexueux*, quand assez gros, assez coniques ou fusiformes, ils sont fléchis dans différens sens, comme dans les poils de l'élan, du porte-musc, de la plupart des cerfs ;

5° *Aplatis*, lorsqu'ils sont pointus aux deux extrémités, et plus ou moins aplatis et élargis dans le milieu ; c'est ce dont la plupart des véritables rats, et surtout les échimys nous offrent un exemple. Dans ces derniers animaux ils ont une de leur surface comme creusée par une rigole longitudinale, à cause du bourrelet qui en épaissit les bords ;

6° *Herbiformes* : ils sont alors assez longs, très-aplatis, mous et flexibles, comme dans le paresseux à deux doigts, et même un peu à la queue de l'hippopotame ;

---

(1) En effet, dans les moutons domestiques, où l'art a produit le développement le plus grand que nous connaissions de la bourre ou de la laine, il reste toujours un peu de poil qu'on nomme *jar*.

7° *Moniliformes*, quand ils sont renflés d'espace en espace, comme dans les moustaches de certaines espèces de phoques ;

8° *Vésiculeux* : ce sont ceux qui dans une partie de leur étendue présentent des renflemens vésiculeux ; on n'en connaît encore qu'un exemple dans une espèce de rongeur de l'Inde.

D. Sous le rapport du mode et de la direction de leur implantation, les poils offrent encore quelques différences.

L'implantation.

L'implantation peut être superficielle ou profonde, et alors les poils tombent ou s'arrachent avec plus ou moins de facilité, ce qui est en outre en rapport avec la forme de la partie implantée. La plupart des espèces de cerfs sont sous ce point de vue à une extrémité ; en effet leurs poils déjà d'une structure si peu résistante, ne tiennent à la peau que par un pédicule très-court et d'une finesse extrême. Les porcs-épics et surtout les hérissons sont à l'extrémité opposée. Les poils de ces animaux sont implantés profondément sous le derme dans le peaussier sous-jacent. Mais dans les premiers le pédoncule d'insertion est un peu conique et presque sans renflement, tandis que le piquant du hérisson est renflé subitement à son origine en forme de tête de clou, après quoi il forme une sorte de cou très-rétréci. Il en résulte qu'on ne peut arracher ces poils qu'en déchirant la peau, tandis qu'ils tombent très-aisément dans le porc-épic, le coendou.

Les autres mammifères, sous le rapport du mode d'implantation des poils sont intermédiaires aux cerfs et aux hérissons. C'est d'après cette considération que l'on juge de la solidité d'une fourrure. Les hamsters ont le poil très-adhérent ; les écureuils beaucoup moins.

Dans leur répartition à la surface de la peau, les poils peuvent aussi prendre des dispositions différentes : le plus ordinairement cette disposition est en quinconce et plus ou moins irrégulière. Mais dans le porc-épic, les poils se réunissent cinq à cinq, sept à sept, rarement au delà sur la même ligne, et leurs racines prennent ainsi à la face interne de

la peau une sorte de disposition squammeuse. Dans le sanglier du Cap, les soies quoique beaucoup plus rares sont aussi rassemblées en séries de cinq.

Quant à la direction de leur implantation, les poils se divisent en : La direction.

1° *Rudes* ou *hérissés*, quand ils sont presque perpendiculaires à la peau;

2° *Couchés* et *lisses*, lorsqu'au contraire ils sont tellement obliques, qu'ils lui sont presque parallèles;

3° *Rebroussés* : ce sont ceux qui marchent en sens inverse de la direction du tronc ou même des membres; on en voit un exemple dans la crinière de plusieurs animaux ruminans, et à l'avant-bras de l'homme et des premières espèces de singes.

4° Enfin les poils sont en *épis* quand ils sont implantés de manière à s'irradier plus ou moins complétement d'un centre, comme cela se remarque dans les cheveux de l'espèce humaine, de plusieurs singes, et en différens endroits du corps des chevaux et de plusieurs animaux ruminans.

E. Sous le rapport de la quantité, d'où les épithètes d'*épais*, de *rares*, que l'on donne aux poils et qui s'entendent d'eux-mêmes, nous avons déjà fait l'observation que le nombre des poils est en rapport avec la chaleur du climat, et même avec l'âge et le sexe. Aussi sont-ils beaucoup plus nombreux dans les différentes espèces et dans la même, suivant qu'elle vit dans des climats plus froids, et qu'elle est plus complétement arrivée au summum de son développement. Les individus mâles ont aussi généralement plus de poils que les femelles. La quantité.

Ils sont surtout plus nombreux dans les parties du corps le plus exposées à l'action des corps extérieurs, et par conséquent sur le dos et à la face externe des membres. L'espèce humaine fait exception du moins pour le tronc; elle est en effet plus velue sur la poitrine et sur le ventre que sur le dos.

La place d'où les noms de

F. Sous le rapport de la place qu'ils occupent, les poils prennent les différens noms de cheveux, de sourcils, de cils, de barbe, de favoris, de moustaches ou de *vibrissæ*, de flocons, de crinière, etc.

Cheveux.

Les *cheveux* sont les poils ordinairement fort longs de la peau du crâne proprement dit; il n'en existe de bien marqués que dans l'espèce humaine, et peut-être dans quelques singes.

Les races diverses de l'espèce humaine offrent des différences assez tranchées sous le rapport non-seulement de la quantité, mais encore de l'état lisse, ondulé ou crépu et comme laineux des cheveux.

Le climat a évidemment une action sur le développement et la quantité de cette espèce de poils.

Le sexe semble aussi avoir quelque influence sur le développement des cheveux; on observe en effet que les femmes les ont plus nombreux et surtout plus longs.

Sourcils.

Les *sourcils* et surtout les *cils* ont des rapports évidens avec l'appareil de la vision. Les premiers sont composés de poils durs qui forment au-dessus des yeux une bande étroite plus ou moins longue; c'est ce qui a lieu dans l'espèce humaine seule. Dans les animaux mammifères ce n'est plus qu'un petit bouquet de quelques longs poils, placé au côté interne du rebord orbitaire sur un renflement plus ou moins considérable qui s'y remarque.

Cils.

Les *cils* sont des poils également longs qui bordent les paupières; ils sont recourbés en sens inverse, ceux de la supérieure en haut, ceux de l'inférieure en bas : ceux-ci manquent assez souvent.

Les mammifères de l'ordre des édentés aquatiques, et les lamantins n'en ont aucune trace, non plus que de poils distincts en général.

Favoris.

Les *favoris* ne semblent autre chose que la continuation de la chevelure qui descend au-devant de l'oreille, et qui va

rejoindre la barbe. L'homme seul en a de véritables, à moins qu'on ne veuille regarder comme tels les touffes de poils fort longs qui existent en cet endroit chez plusieurs espèces de singes de l'ancien continent; ou ce qui serait plus dans l'analogie, le petit bouquet de poils posé sur un tubercule arrondi qu'on voit à l'origine de la joue dans plusieurs mammifères, chez les chiens, par exemple.

Barbe.

La *barbe* est formée par des poils, ou mieux par des crins qui entourent la mâchoire inférieure, et qui se prolongent plus ou moins sous cette mâchoire et quelquefois à la partie antérieure du cou.

Elle n'existe bien marquée que dans l'espèce humaine; mais elle est plus développée dans certaines races que dans d'autres; il semble que son développement suive assez bien la vigueur de ces races. La race caucasique est celle qui a la barbe plus fournie, plus étendue; puis la race tatare, la race malaise, la race caraïbe (1) et enfin la race nègre : chez elle elle est crépue, courte comme les cheveux.

Cette modification des poils n'existe pas dans le sexe femelle, ni dans les jeunes individus du sexe mâle.

Dans les autres mammifères on donne le nom de barbe à des poils plus longs, mais de même nature que les autres, qui occupent l'extrémité de la mâchoire inférieure, comme dans certaines espèces de singes et plusieurs animaux ruminans. Il se pourrait que ce nom dût être réservé à un petit bouquet de soie noire qui se trouve dans quelques espèces un peu en dehors de la symphyse de la mâchoire.

Moustaches et vibrisses.

Les *moustaches* ne sont que la bande des poils de la barbe qui ornent la lèvre supérieure de l'homme. Cette modification n'existe ainsi disposée que dans l'espèce humaine. Son analogue dans les mammifères me paraît être un petit pinceau

(1) On a cru long-temps que cette race n'avait pas de barbe; mais il est certain qu'elle en aurait si elle ne s'épilait pas.

de crins que plusieurs espèces ont à la lèvre supérieure, et qui est plus ou moins développé. Ce pinceau est en effet souvent composé d'un grand nombre de poils très-gros, fort longs, peu flexibles, implantés dans le système musculaire sous-dermique, qui occupent surtout l'extrémité postérieure et la commissure des lèvres; c'est alors ce qu'on nomme *vibrissæ*. Ces organes sont susceptibles d'être redressés par l'action musculaire, et deviennent presque des organes du toucher actif, tant le nerf qui s'y rend est considérable.

Les singes ont ces vibrisses peu développées. Dans les carnassiers, et surtout dans les espèces nocturnes, comme dans le genre des chats, des phoques, des loutres, elles sont très-grandes; elles le sont de même chez la plupart des rongeurs, et surtout dans les écureuils et les véritables rats; dans les ongulés, pachydermes, brutes et ruminans, elles le sont au contraire en général fort peu.

Chez les lamantins, et probablement chez les dugongs, elles éprouvent une modification singulière dans leur forme et surtout dans leurs usages, en ce qu'elles sont fort grosses, mais très-courtes, résistantes, logées dans le coin de la bouche et dirigées vers elle; aussi servent-elles d'espèces de dents pour arracher les fucus dont ces animaux se nourrissent.

On ne désigne pas par des noms particuliers les poils ou crins plus ou moins frisés qu'on remarque sous les aisselles de l'espèce humaine, et qui ne se trouvent que chez elle, non plus que ceux qui entourent plus ou moins complétement les organes de la génération à leur sortie. Il me semble qu'il n'y a guère non plus que l'espèce humaine, l'orang-outang, le chimpanzé et peut-être quelques autres singes qui offrent cette disposition. Un petit nombre d'animaux carnassiers ont cependant quelque chose d'analogue.

Crinière. Le nom de *crinière* est donné aux poils allongés et souvent criniformes qui garnissent une partie plus ou moins

considérable de la ligne dorsale, et quelquefois la partie antérieure du corps. Ils sont généralement susceptibles d'être relevés où hérissés beaucoup plus que les autres par l'action du peaussier.

On voit une crinière dans quelques carnassiers, dans les lions, par exemple, les civettes et les hyènes; je n'en connais parmi les rongeurs que dans les porcs-épics et dans les agoutis; mais dans les ongulés elle existe plus fréquemment. En effet toutes les espèces de chevaux en sont pourvues. Les sangliers, les pécaris, la giraffe, plusieurs espèces d'antilopes, les buffles, les ovibœufs en ont également une.

Les *flocons* ou *pinceaux* sont encore des amas de poils plus ou moins longs qui peuvent se trouver dans différentes parties du corps des mammifères; c'est ordinairement vers l'extrémité de quelque organe qu'on en observe, comme à la queue et aux oreilles, à la mâchoire inférieure, à la racine des épaules, au paturon, au poignet; dans ce dernier cas on leur donne le nom de *manchettes*. Flocons, pinceaux.

Les *brosses* sont, au contraire, des amas ordinairement peu étendus de poils ou soies, courtes, roides, perpendiculaires à la peau, et qu'on ne trouve guère qu'à la partie externe et supérieure du métatarse de quelques espèces de cerfs et d'antilopes. Brosses.

Plusieurs rongeurs, et entre autres la marmotte, ont un petit pinceau de longs poils ou de soies porté sur un tubercule à la face interne et postérieure de l'avant-bras.

Mais c'est surtout sous le rapport de la couleur que les poils varient dans la classe des mammifères, non-seulement dans l'espèce de couleur, mais encore dans leur disposition générale, d'où résulte ce qu'on nomme le *pelage*. Des différences dans les couleurs et dans leurs dispositions.

Les couleurs les plus communes dans les poils des mammifères sont le noir et le blanc, puis le brun dans toutes ses nuances, depuis le brun presque noir jusqu'au fauve clair et presque jaune, ou jusqu'au brun rouge ou roux assez vif;

mais le rouge proprement dit, le bleu, le vert et même le jaune pur ne se trouvent pas dans cette classe.

Les poils n'ont pas toujours la même couleur dans toute leur étendue, c'est-à-dire qu'ils peuvent être partagés en bandes alternativement de couleur différente, c'est ce qu'on nomme des *poils annelés :* c'est ordinairement le blanc qui fait ainsi l'alternation. La coloration est le plus souvent moindre à la base, et le sommet est cependant aussi souvent blanc ou moins coloré, ce qui produit le glacé du pelage de certains animaux. Le glacé est de blanc lorsque les poils se terminent par une couleur plus claire que le reste, comme dans certains renards, de brun ou de noir, dans le cas contraire, comme dans le putois, etc.

Du pelage. De la disposition des couleurs de chaque poil, résulte le pelage qui est assez fixe pour chaque groupe naturel.

Il y a d'abord toujours symétrie parfaite dans la disposition générale des couleurs, du moins chez les animaux à l'état libre ou sauvage, c'est-à-dire qu'un côté est parfaitement semblable à l'autre.

Il paraît cependant que dans les espèces dont la coloration passe du noir au brun foncé, au blanc, on trouve souvent de grandes plaques foncées non symétriques. Certaines espèces de phoque et d'ours sont dans ce cas.

La coloration supérieure est toujours plus grande aux extrémités du tronc, comme sur la tête, le museau et la queue, de même qu'à celle des appendices.

La coloration inférieure, quand elle est blanche, est également plus pure, plus vive aux extrémités des parties inférieures; c'est-à-dire vers la gorge et dans la région inguinale. C'est cette partie de la couleur plus claire de la face ventrale qui, en remontant jusqu'à la racine de la queue, s'élargissant quelquefois jusqu'aux ischions, forme la grande plaque du podex caractéristique des espèces de cerfs.

Les parties supérieures de l'animal, depuis une extrémité

jusqu'à l'autre, sont ordinairement plus colorées que les inférieures; mais quelquefois il y a une dégradation insensible des unes aux autres, tandis que souvent la différence est tranchée, et alors les inférieures sont blanches.

Les mêmes observations peuvent se faire pour les membres, en comparant le côté externe à l'interne.

Il arrive rarement que les parties inférieures soient au contraire plus colorées que les supérieures. On en voit cependant un exemple dans le blaireau, le hamster et dans les chinches; ceux-ci offrent surtout cette singularité d'avoir le blanc pur en dessus. Le tapir de Sumatra est à peu près dans le même cas.

Les différences de couleur peuvent être rangées sous quelques titres généraux. Des différens systèmes de coloration.

La couleur est *uniforme* quand elle est d'une seule teinte qui s'éclaircit seulement des parties supérieures aux inférieures. Uniforme.

La couleur est *piquetée* quand elle forme réellement encore une teinte générale uniforme, mais comme piquetée de jaunâtre ou de blanc par la couleur annelée des poils, comme dans tout le groupe des callitriches, dans tous les ichneumons et dans un grand nombre d'écureuils. Elle est *glacée* de noir ou de blanc, quand la terminaison du poil est d'une autre couleur que le reste. Piquetée.

Enfin la couleur du pelage est *variée* quand il est coloré par grandes plaques, ou que sur un fond d'une couleur il y a des taches ou des bandes verticales ou horizontales. Variée.

L'âge a une influence manifeste sur la coloration du poil des mammifères; en général les teintes d'abord plus claires deviennent plus vives à mesure que l'animal approche davantage du summum de sa vigueur, pour décroître ensuite et pour passer souvent au blanc que l'on peut nommer *sénile*. Des différences de couleurs déterminées par l'âge.

Il apporte aussi des différences dans l'ensemble des couleurs ou du pelage; dans ce cas l'animal naît avec une disposition

qu'il perdra ; c'est ce qu'on nomme une *livrée*, comme nous en voyons dans le tapir et plusieurs espèces de cerfs et même dans le lion.

Le climat.

Le climat exerce surtout une grande action sur la coloration du poil des animaux : les plus vivement colorés en toute autre couleur qu'en blanc appartiennent évidemment aux climats chauds.

Les espèces constamment toutes blanches ne se trouvent que dans les climats froids. Quant aux autres couleurs qui peuvent se rencontrer dans les climats où il ne règne pas constamment un froid extrême, le poil blanchit plus ou moins, en commençant par l'extrémité, à mesure que la température s'abaisse, comme on en voit des exemples dans le renne, l'élan, l'ours commun, le renard, la belette, l'hermine, les lièvres, etc., et il est brun plus ou moins foncé, ou fauve quand il vient de paraître ; ainsi cette espèce d'albinisme a quelque analogie avec celui des animaux âgés.

Ces considérations nous permettront par la suite d'expliquer cet albinisme et le mélanisme qui lui est opposé, et dont presque toutes les espèces de mammifères sont susceptibles. En effet, l'un est le produit d'un ensemble de causes débilitantes, au contraire de l'autre ; aussi le premier est-il commun dans les climats froids, et l'autre dans les climats chauds.

La famille.

Enfin on trouve que chaque famille affecte une coloration particulière.

Les véritables singes n'ont jamais que la couleur uniforme proprement dite, la couleur uniforme piquetée, comme tout le groupe des callitriches, et la coloration variée par plaques, ce qui est beaucoup plus rare.

Les makis sont tout-à-fait dans le même cas : la coloration variée est cependant plus commune.

Les carnassiers ont assez rarement la couleur uniforme proprement dite, plus souvent la couleur uniforme piquetée,

et surtout la couleur par taches ou par bandes plus foncées sur un fond clair.

Les édentés ont presque toujours la couleur uniforme.

Les rongeurs n'offrent le plus souvent que la coloration uniforme, quelquefois la coloration piquetée, comme dans un certain nombre d'écureuils, très-rarement la coloration variée par plaques, et presque jamais celle par taches ou par bandes; mais dans ce cas les bandes sont claires sur un fond plus foncé.

Les animaux ongulés offrent toutes les sortes de coloration.

Les pachydermes ont presque toujours une coloration uniforme, grise ou noirâtre : on trouve cependant une espèce de tapir de Sumatra qui a une grande plaque blanche sur le tronc proprement dit, le reste étant d'un brun marron.

Les solipèdes ont aussi le plus ordinairement une couleur uniforme; mais quelquefois aussi la coloration par bandes plus claires que le fond.

Quant aux ruminans, c'est encore la coloration uniforme qui est la plus commune; mais on y trouve aussi toutes les autres espèces, et même un exemple de taches plus foncées que le fond dans la giraffe : c'est le seul exemple de ce pelage dans les animaux herbivores.

La coloration des didelphes n'offre rien qui leur soit propre; les espèces carnassières ont quelquefois des taches blanches sur un fond plus foncé. Les rongeurs ont presque toujours la coloration uniforme ou piquetée ; quant aux édentés, leur pelage est toujours de couleur uniforme.

Le dernier rapport sous lequel les poils varient chez les mammifères, est celui de leur simplicité ou de leur composition. Des différences dans la composition des poils.

Ils sont *simples*, comme dans le très-grand nombre de cas, lorsqu'un seul bulbe donne naissance à une seule partie cornée qui est toujours libre;

Ils sont *composés* quand, au contraire, une série plus ou moins considérable de bulbes, disposés d'une manière variable, produisent autant de parties cornées qui se réunissent, s'agglutinent pour faire un tout d'une forme et d'un usage différens.

Des cornes pleines.

Lorsque les bulbes serrés les uns contre les autres dans un espace circonscrit, produisent des poils qui s'agglutinent en une masse plus ou moins considérable et conique, parce que les poils poussent d'autant moins, ou sont d'autant plus courts qu'ils se rapprochent davantage de la circonférence; il en résulte ce qu'on nomme une corne pleine, comme on en voit une et quelquefois deux sur le chanfrein du rhinocéros. Cette corne, dont la forme est cependant un peu variable, se réduit en effet par la macération en un très-grand nombre de poils.

Des cornes creuses.

Si au contraire ces bulbes ne forment qu'un petit nombre d'anneaux autour de la base d'une saillie osseuse végétante sur le front, et que les poils qui en proviennent se réunissent sur les côtés, il se produira un cône creux : que cette réunion de poils quitte les bulbes chaque année, comme les autres poils, et qu'il s'en produise une nouvelle qui s'emboîte dans la première et ainsi successivement à mesure que la saillie osseuse poussera et même au delà; il en résultera une corne creuse ou une véritable corne, comme il en existe dans tous les ruminans cérophores, mais sous des formes et dans des directions extrêmement variables, suivant celles de l'axe osseux.

L'âge aura donc une influence évidente sur la grandeur de ces cornes; le sexe en a une au moins aussi évidente et de la même sorte; mais le climat ne paraît pas déterminer de différences dans la forme ni dans l'étendue de leur développement, chez aucune espèce qui en soit pourvue.

Il est probable qu'il faut faire la même observation sur l'espèce de corne ou d'ergot qui revêt un prolongement os-

seux du tarse de l'ornithorinque, et qui appartient bien évidemment au genre d'organes dont nous parlons; mais ce qu'il y a de plus remarquable c'est que cet ergot est percé vers son extrémité par un orifice étroit, ovalaire, qui correspond à un orifice semblable de l'os qu'il recouvre.

Des écailles.

En disposant maintenant les bulbes formateurs non plus en anneau, mais suivant une seule ligne peu courbée, ou qui se courbe de plus en plus de manière à ce que ses deux extrémités se rapprochent et même se touchent; alors les poils de ces bulbes en se soudant produiront des cônes très-aplatis, dont l'emboîtement successif formera des ongles ou bien des espèces d'écailles, comme cela se voit sur toutes les parties du derme des pangolins. Ces écailles, qui diffèrent beaucoup de ce qu'on nomme ainsi dans les poissons, comme nous le verrons plus loin, sont en effet un peu creuses à la base, où elles sont remplies par un pincement du derme, et tranchantes à leur partie libre, qui s'imbrique d'avant en arrière.

Ces fausses écailles sont dans le cas des cornes, elles croissent avec l'âge et ne tombent jamais.

Des ongles en général.

Les ongles sont formés presque de même, c'est-à-dire qu'une surface plus ou moins considérable de la peau qui termine les doigts en recouvrant l'os que nous connaîtrons sous le nom de phalange onguéale, produit des rangées de poils qui se soudent et s'imbriquent les unes les autres; une partie reste adhérente à la peau et est fixe; l'autre se prolonge au delà, et tend toujours plus ou moins à se recourber en une sorte de crochet. Il se forme ainsi une espèce de large écaille si les bulbes n'occupaient que la partie antérieure de la phalange, ou un étui plus ou moins complet s'ils occupaient au contraire une plus ou moins grande portion de sa circonférence. C'est sur cette différence qu'est établie la distinction des ongles proprement dits, des griffes et des sabots, entre lesquels il faut cependant avouer qu'il existe des nuances presque insensibles. En général la forme des

ongles dépend beaucoup de celle du dernier os des doigts ou de la phalange onguéale, comme nous le verrons. On nomme *couronne*, le bord supérieur ou la racine de l'ongle; *muraille*, toute sa partie adhérente; *pince*, son bord libre, et surtout dans sa partie la plus longue; *talons*, les angles postérieurs formés par la réunion de la couronne et du bord inférieur; *sole*, toute la partie antérieure de la surface inférieure; *fourchette*, sa partie postérieure; ces deux dernières parties ne se trouvent guère que dans l'espèce d'ongle qu'on appelle *sabot*. L'une a reçu le nom de *sole*, parce que c'est sur elle que l'animal appuie sur le sol, et l'autre *fourchette*, à cause de sa forme en V dont chaque pointe de l'ouverture appuie sur l'extrémité postérieure de la muraille ou en dedans des talons; nous avons vu plus haut que c'est l'analogue de la callosité digitale.

Différences des ongles suivant la forme de la phalange, ou Ongle proprement dit.

Les *ongles* proprement dits n'occupent que la face antérieure de la phalange, et sont plus ou moins aplatis; leur partie non adhérente tend à se recourber et à former une sorte de pointe, quand elle n'est pas détruite à mesure qu'elle est produite.

Griffe.

Les *griffes* sont des ongles qui occupent non-seulement la partie antérieure de la phalange, mais encore une plus ou moins grande étendue de ses côtés; et comme elle est alors fort comprimée, il en résulte que dans la partie libre de l'ongle les deux côtés se rapprochent beaucoup, et forment ainsi une sorte de lame de corne plus ou moins recourbée et plus ou moins tranchante, terminée par une pince en crochet.

Sabot.

Le *sabot* est une espèce d'ongle dans laquelle les poils composans naissent de toutes les parties du derme qui enveloppe la phalange onguéale, c'est-à-dire non-seulement de sa circonférence, mais encore de sa face inférieure ou terminale, en sorte que l'extrémité du doigt y est enfoncée comme notre pied dans la chaussure que nous appelons un sabot,

et que l'animal dans la marche appuie sur l'ongle lui-même.

La distinction des animaux mammifères en onguiculés et en ongulés est établie sur la considération de la forme des ongles comme nous le verrons en zoologie.

On ne trouve de véritables ongles que dans l'homme et les quadrumanes; encore dans les dernières espèces de ce groupe commencent-ils à beaucoup ressembler à des griffes en prenant une forme comprimée, pointue et un peu recourbée dans leur portion libre. Suivant la famille.

La très-grande partie des carnassiers et même des rongeurs ont des griffes, comme nous les avons définies; mais c'est surtout dans le genre des chats et dans celui des écureuils que les ongles en ont le plus tous les caractères, et cependant pour des usages assez différens.

Dans les derniers rongeurs on commence à voir des ongles qui ont un peu la forme de sabots; cette forme devient de plus en plus évidente dans les animaux véritablement ongulés, à mesure que le nombre des doigts devient plus petit. Ainsi c'est le cheval qui offre le type le plus complet du *sabot;* aussi est-ce sur cet animal que l'on a désigné par des noms différens les différentes parties de l'ongle, telles que nous les avons indiquées plus haut.

D'après ce qui vient d'être dit sur la forme générale des ongles, on voit que le passage des ongles proprement dits aux griffes et aux sabots, suit assez bien la dégradation classique; mais nous verrons qu'elle se trouve encore mieux concorder avec le mode de station et de locomotion.

L'usage que fait l'animal de ses ongles a aussi une influence manifeste sur leur forme; ils sont aigus, tranchans, recourbés dans les espèces qui arrêtent leur proie ou qui grimpent aux arbres avec ces organes, ou qui s'en servent pour s'accrocher, comme les chauve-souris aux pieds de derrière. Ils sont plus obtus, plus larges, plus épais dans celles qui s'en servent à fouir, et surtout pour chercher leur L'usage.

nourriture dans la terre, comme les taupes et genres voisins, la plupart des édentés terrestres, comme les tatous, les pangolins, les oryctéropes, et enfin les espèces de rongeurs terriers. Ce sont alors de petits sabots.

Le séjour.

Le milieu dans lequel l'animal doit vivre a aussi une influence sur la forme et le développement des ongles. En général plus l'espèce est, pour ainsi dire, terrestre, et plus les ongles sont forts ; celles au contraire qui parcourent et voltigent dans les airs, comme les chauve-souris, ont le plus souvent quatre doigts de la main entièrement dépourvus d'ongles. Enfin dans les espèces aquatiques ces organes semblent diminuer de plus en plus à mesure qu'elles peuvent moins quitter le sein des eaux ; ainsi les loutres et les phoques ont encore des ongles à tous les doigts, quoique souvent assez peu développés, comme dans les phoques à oreilles ; les lamantins et les dugongs n'en ont plus que d'assez petits ; mais les véritables cétacés en manquent tout-à-fait.

L'âge.

L'âge modifie aussi non-seulement la dureté, ce que l'on conçoit aisément, mais encore la forme des ongles. Dans les chats, par exemple, à l'état de fœtus la pointe de l'ongle est, pour ainsi dire, émoussée par une singulière substance blanche, molle, qui en occupe tout le bord inférieur, mais qui n'appartient pas absolument à l'ongle. Dans les solipèdes au contraire, le fœtus encore dans le sein de sa mère a ses sabots avec la forme d'ongle, c'est-à-dire terminés par une pointe obtuse et un peu recourbée; c'est par l'usage qu'elle s'aplatit.

Différences anomales.

Enfin les ongles des mammifères offrent encore quelques différences anomales, qui ne peuvent être rapportées à une cause plus ou moins évidente.

C'est dans cette catégorie que nous rangeons la singularité que présentent l'orang-outang et surtout les véritables didelphes de n'avoir point d'ongle au pouce des extrémités postérieures.

L'éléphant en a aussi moins que de doigts, et ceux qui existent ne correspondent pas toujours aux doigts auxquels ils appartiennent. Ce caractère ne se trouve que dans cet animal. Les lamantins en ont cependant aussi moins que de doigts; les deux externes en manquent.

Souvent les ongles ne se ressemblent pas dans les deux extrémités. Ce sont en général ceux des membres antérieurs qui sont plus fins, plus aigus, plus crochus, ou au contraire plus robustes, plus larges, suivant que l'animal doit s'en servir à retenir, à déchirer sa proie, ou à fouiller dans la terre.

Dans les espèces qui se servent de leurs ongles pour grimper, ils sont à peu près semblables en avant et en arrière. Les écureuils, les galéopithèques sont dans ce cas.

Mais dans les chauve-souris ce sont au contraire les ongles des membres postérieurs qui sont les plus aigus, tranchans et recourbés, ceux des doigts de devant étant le plus souvent nuls.

Enfin il est possible que les ongles soient dissemblables dans la même extrémité; ainsi dans la famille des makis l'ongle du doigt indicateur et quelquefois celui du doigt suivant des membres postérieurs diffèrent beaucoup pour la forme de ceux des autres doigts; ils sont allongés, droits, pointus, ce qu'on nomme *subulés*.

Le daman offre aussi au doigt interne des pieds de derrière un ongle très-différent de ceux des autres doigts. Il est en effet long, subcylindrique, obtus et fortement recourbé, tandis que les autres sont très-petits et n'occupent presque que la face dorsale du doigt.

Dans le castor et dans un blaireau de l'Amérique méridionale, l'ongle du second doigt du pied de derrière est double, ou mieux bifurqué horizontalement.

En général l'ongle du pouce est plus large, plus plat que celui des autres doigts dans les quadrumanes, par exemple, et dans beaucoup de rongeurs.

On voit dans plusieurs espèces de mammifères de la famille des taupes et de celle des rongeurs terriers que tous les ongles des membres antérieurs ne se ressemblent pas ; il n'y en a quelquefois que deux ou que trois qui soient modifiés et propres à fouir. Dans le lemming les deux externes sont beaucoup plus forts ; celui de l'indicateur est en alêne, et celui du pouce est terminé par deux pointes. Les chrysochlores sont presque dans le même cas.

Les kanguroos présentent une anomalie encore plus considérable, en ce que des quatre doigts des membres postérieurs les ongles des deux doigts internes sont excessivement petits comparés aux deux autres, ce qui se trouve en rapport avec la disproportion des doigts eux-mêmes.

Nous ne parlerons pas des autres différences de forme qu'affectent les ongles des mammifères ; elles appartiennent à la zoologie.

Des différences dans les parties du peaussier.

Pour terminer l'examen des différences que présente l'enveloppe cutanée dans les mammifères, il ne nous reste plus qu'à parler de la couche musculaire ou du peaussier.

Nous avons vu plus haut que nous comprenons sous ce nom 1° les faisceaux musculaires qui appartiennent à la peau considérée d'une manière générale, et non pas ceux qui approchent d'un appareil de sens spécial ; 2° les petits muscles qui peuvent mouvoir les poils.

Dans l'occipito-nasal.

Dans tous les mammifères qui ont la peau plus ou moins mobile sur la tête, le muscle *occipito-nasal* existe plus ou moins développé. Il est probable qu'il l'est davantage et qu'il se prolonge plus en arrière dans les espèces qui ont une crinière ; mais c'est ce dont je ne suis pas absolument certain.

Ses connexions ou mieux sa réunion avec les muscles des oreilles et même avec l'orbiculaire des yeux sont plus évidentes dans les animaux dont la physionomie est plus mobile.

Dans l'homme il est subdivisé en deux portions charnues,

l'une occipitale et l'autre frontale, par une large partie fibreuse intermédiaire.

Dans les singes et les makis il est beaucoup plus mince, plus effacé que dans l'homme. Tyson dit même positivement qu'il n'existe pas dans le chimpanzé.

Dans les carnassiers et les rongeurs il me paraît n'exister que comme servant aux mouvemens des oreilles.

Il en est de même dans les animaux à sabots : c'est dans le bœuf qu'il est beaucoup plus évident.

Dans le thoraco-facial.

La partie inférieure du peaussier céphalique ou le thoraco-facial est en général plus développée que la supérieure.

Son développement se trouve assez bien en rapport avec la mobilité de la peau de la face. Dans quelques espèces il paraît aussi qu'il a quelque action sur le mouvement du bras agissant comme organe de natation ou de vol; et alors le thoraco-facial se porte fortement en arrière; mais d'autres fois il ne commence que vers l'attache du cou.

Dans l'espèce humaine ce muscle est foible, ne dépasse guère en arrière la clavicule, atteint à peine la ligne latérale et dépasse peu le bord de la mâchoire inférieure.

Mais dans les quadrumanes et surtout dans les singes très-grimaciers, comme les magots, les macaques, les mandrills, le thoraco-facial embrasse toute la partie antérieure de la poitrine, en dessus comme en dessous, par conséquent en enveloppant le moignon de l'épaule; arrivées vers la tête ses fibres s'écartent : les supérieures se continuent avec l'occipital, tandis que les latérales et les inférieures passent à la face, et vont jusqu'à l'orbiculaire des paupières.

Dans les carnassiers ce muscle est en général déjà moins étendu ; il offre cependant à peu près la même disposition. Dans les taupes il est considérable et vient de l'aponévrose de l'avant-bras.

Il est assez peu développé dans les rongeurs. Il me l'a paru davantage dans la marmotte et dans les écureuils que

dans les autres espèces. Dans la marmotte surtout il enveloppe tout le cou, en dessus presque comme en dessous, et vers le moignon de l'épaule il s'en échappe un petit faisceau qui va jusqu'à l'avant-bras. Ce peaussier recouvre un muscle qui, de l'extrémité de l'apophyse acromion se porte à la commissure des lèvres, et que quelques auteurs ont regardé à tort comme appartenant au panicule charnu.

Les animaux ongulés n'offrent presque plus que des rudimens du thoraco-facial proprement dit; et il se prolonge assez peu en arrière pour dépasser à peine l'attache du cou à la tête. Il n'existe pas dans l'éléphant.

Dans le cheval son origine est à la partie externe de l'encolure vers la racine de la langue, et sa terminaison à l'angle des lèvres; quelques fibres viennent de l'arcade zygomatique.

Le cochon offre à peu près la même disposition.

Dans les ruminans les deux parties de ce muscle facial sont plus séparées.

Dans le thoracique.

La portion du peaussier que nous avons désignée sous le nom de thoracique ne varie pas moins que l'autre : son développement est en général en rapport non-seulement avec la mobilité de la peau, mais encore avec certains modes de locomotion.

Il n'existe aucune trace des trois parties qui la composent dans l'espèce humaine.

On commence à apercevoir le peaussier latéral ou l'huméro-dermien dans les singes (1) et dans les makis; mais il est peu considérable. Il vient des parties latérales et supérieures du dos, et se fixe avec le tendon du grand pectoral à l'os du bras.

---

(1) Il se pourrait cependant qu'il n'existât pas encore dans le chimpanzé, ni dans l'orang-outang. En effet, Tyson n'en fait nulle mention dans le premier, et je ne me rappelle pas de l'avoir vu dans le second

Les carnassiers ont deux portions dans le peaussier latéral : l'huméro-dermien proprement dit, comme dans les quadrumanes, et celle qui de l'aponévrose du grand droit de l'abdomen va, comme la précédente, se réunir à l'aponévrose d'insertion du grand pectoral. Mais l'huméro-dermien est toujours beaucoup plus étendu que dans les quadrumanes ; en outre par son bord inférieur il fournit une bande qui se porte vers les organes de la génération, et qui devient le muscle rétracteur du prépuce dans les individus mâles.

On trouve aussi dans ce groupe une partie scapulaire plus ou moins distincte.

Dans le coati la portion latérale naît en arrière vers la crête de l'os des îles.

Dans l'ours elle est moins étendue.

Dans le blaireau le muscle huméro-dermien est composé de deux larges bandes, occupant chaque partie latérale du tronc, depuis la ligne médiane supérieure jusqu'au bord inférieur du grand oblique, et qui s'étendent de l'aponévrose du fascia lata en arrière jusqu'à l'os du bras.

En dessous il s'en détache une bande qui va au prépuce dont elle forme le muscle rétracteur.

Les carnassiers vermiformes, les fouines, belettes, etc., ont ce même peaussier latéral fort prolongé en arrière.

Il l'est un peu moins dans les chats, le tigre, le lion, etc.

Le chien l'a encore moins prolongé en arrière ; mais il offre toujours la même disposition, la bande du prépuce et la portion scapulaire.

Les carnassiers insectivores ont en général le peaussier latéral assez développé.

Dans les taupes il ne s'étend cependant pas beaucoup en arrière. Il occupe les flancs, et se termine à l'aponévrose anti-brachiale, plutôt qu'à l'humérus.

Dans le desman la portion brachio-abdominale paraît considérable. Elle naît dans l'aisselle, et se porte en s'irradiant

sous la poitrine, le long des flancs, et surtout sur le dos où elle est fort épaisse. Il existe aussi une partie de peaussier vers le pubis.

Les édentés l'ont également assez épais ; il existe même dans les cétacés ; ses fibres obliques et courtes occupent toute la longueur des flancs; mais ce n'est qu'à l'épaule qu'elles convergent vers la face externe du bras.

Dans l'ordre des rongeurs on trouve encore la même disposition du peaussier latéral, en ce qu'il prend son point fixe à l'humérus ; mais en outre il arrive souvent qu'il en prenne un autre aux premières vertèbres de la queue. On ne trouve plus chez eux la bande du prépuce.

Dans les écureuils ordinaires il est assez grand ainsi que dans les loirs ; et il s'attache en avant à la tubérosité externe de l'humérus avec le grand pectoral.

Il est beaucoup plus considérable dans la marmotte, dont il enveloppe presque tout le tronc; mais du reste il n'a pas encore de point fixe à la queue, quoiqu'il commence vers son origine et à la face externe de la cuisse.

Dans le rat il couvre tout le dos, commençant en arrière par un faisceau d'insertion à la seconde et à la troisième vertèbre coccygiennes. Ses fibres naissent successivement de la ligne dorsale jusqu'au bord antérieur de l'omoplate, convergent vers l'aisselle, et se terminent en dedans de la ligne d'insertion du grand pectoral. Il faut même remarquer que les fibres antérieures de ce muscle passent d'un côté à l'autre. Dans cet animal on trouve aussi un petit faisceau inférieur abdominal qui se confond à sa terminaison avec le grand pectoral.

Dans le castor il y a également une petite partie du peaussier latéral qui va au tendon du grand pectoral.

Dans le porc-épic ce muscle est extrêmement étendu en même temps que fort épais. Il naît en arrière, en dessous de la face externe de la cuisse et même de la jambe, en dessus

des apophyses épineuses et transverses des trois ou quatre vertèbres de la queue qui suivent la seconde. Il forme ainsi un plan musculaire beaucoup plus épais supérieurement; parvenu vers le bras, il se réunit avec la portion abdominale ou inférieure venant de la poitrine, recouvre toute la partie postérieure de l'épaule, et se termine à la crête de l'omoplate. Ainsi il n'y a pas de portion terminale à l'os du bras.

Dans les lièvres et les lapins le pannicule charnu est beaucoup plus mince et surtout beaucoup moins étendu en arrière. Il se fixe par un tendon fort aplati, distinct de celui du grand pectoral, à l'os du bras.

Les cochons d'Inde et les différentes espèces de la famille à laquelle ils appartiennent, offrent une disposition fort analogue à ce qui a lieu dans la famille précédente.

L'éléphant a son peaussier latéral assez large et assez épais; il offre déjà le caractère commun aux animaux ongulés de ne pas se fixer à l'os du bras; en effet, provenu de la face externe de la cuisse et même du genou, il occupe les flancs, le dessous du ventre, et se termine vers la partie postérieure du sternum et les cartilages des côtes.

Dans la famille des solipèdes les fibres presque parallèles et horizontales du peaussier latéral naissent en arrière du tissu cellulaire qui recouvre la face externe de la cuisse, de celui qui occupe la ligne dorsale, et même un peu de la partie postérieure et inférieure de la poitrine, pour se terminer à la face externe du bras.

Une autre portion tout-à-fait scapulaire naît de la face externe de l'omoplate, et se termine vers le pli du bras, à la tubérosité externe. Ses fibres sont presque verticales.

Dans le pécari le grand peaussier latéral paraît assez peu étendu. Il naît en arrière de la croupe, et passe un peu sous la glande dorsale.

Dans les cochons la disposition du pannicule charnu est semblable à ce qui a lieu dans les solipèdes.

Enfin dans les animaux ruminans le peaussier latéral naît aussi de toute l'aponévrose de la cuisse, et même de celle de la jambe par des fibres dirigées obliquement, puis de toute la série des apophyses épineuses des vertèbres du dos et en dessous de la ligne médiane inférieure. De ces différens points les fibres se dirigent, les postérieures, d'arrière en avant, les antérieures un peu scapulaires, d'avant en arrière, recouvrent le grand dorsal et se terminent à toute la ligne externe de l'épaule et du bras.

Une autre portion antérieure vient de la partie postérieure de la poitrine, et se porte transversalement pour s'attacher à la partie interne du coude et de l'aponévrose anti-brachiale.

Dans les didelphes, la disposition générale du gastro-thoracique n'offre rien de bien remarquable, si ce n'est qu'il contribue quelquefois par sa portion inguinale à la formation de la poche qui renferme les mamelles, et dont nous parlerons en traitant de celles-ci. Il est généralement très-développé, surtout dans les kanguroos, où il enveloppe presque tout le tronc. Il se fixe du reste constamment à l'humérus avec le tendon du grand pectoral.

Des différences du peaussier suivant ses usages.

D'après ce que nous venons de dire sur le peaussier considéré d'une manière générale dans la série des mammifères, on a pu voir qu'il offre un développement qui semble assez en rapport avec la dégradation, ou mieux peut-être avec l'espèce de station ; mais il est d'autres différences qui tiennent au mode de locomotion, et surtout à ce que la peau a été convertie en un organe essentiellement défensif.

Pour la reptation.

Nous rattachons au mode de locomotion par une sorte de reptation du tronc, le développement du peaussier dans les carnassiers vermiformes, comme les belettes, fouines, putois, etc. Mais il devient encore plus considérable dans les loutres, et surtout dans les phoques qui, à cause de la grande brièveté de leurs pates, se servent beaucoup du tronc lui-même dans leur locomotion sur la terre.

Dans la loutre le muscle peaussier céphalique enveloppe dans son origine postérieure la moitié antérieure de la poitrine en dessus comme en dessous, tout le cou, et se termine en s'épanouissant tout autour de la tête et de la face.

Dans le phoque ce muscle est encore plus épais, plus étendu en arrière, et dans son élargissement antérieur il enveloppe la tête de manière à passer sur le canal auditif externe ; il ne se termine en dessus qu'au muscle orbiculaire des paupières, et en dessous il se confond avec les muscles de la face.

Quant à la partie gastro-thoracique, la loutre n'offre sous ce rapport qu'un développement plus grand de ce qui a lieu dans les autres carnassiers vermiformes ; et en effet le peaussier latéral né de la face externe de la cuisse, de toutes les parties latérales du tronc, se termine à la face externe du bras, tandis qu'une autre partie va se réunir à une portion du grand pectoral.

Mais dans le phoque non-seulement ce muscle est beaucoup plus épais; mais encore par sa disposition il empêtre les membres abdominaux. Son attache postérieure se fait non-seulement à toute la face externe de la cuisse et d'une partie de la jambe, mais encore à quelques vertèbres de la queue ; il forme du reste une large bande qui va se terminer à l'os du bras. Une autre partie se porte du thorax à l'aponévrose anti-brachiale.

Les espèces de mammifères qui peuvent se soutenir ou même voler dans les airs au moyen de larges expansions de la peau, offrent aussi quelques différences dans le peaussier, mais qui ne sont toujours que des modifications du type principal. Pour le vol.

Les écureuils ordinaires ont déjà un pincement latéral de la peau entre les membres : aussi voit-on que ce pincement est rempli par un petit faisceau du peaussier latéral.

Dans le polatouche le repli de la peau étant beaucoup plus large, la portion du peaussier qui se loge entre les deux

lames du derme est plus grande; mais c'est surtout dans le taguan, très-grande espèce d'écureuil volant de l'archipel Indien, que la modification est arrivée à son *summum*.

Comme dans ces animaux il y a un repli anguleux de la peau entre la tête et le bras, le peaussier céphalique a fourni un faisceau qui, né des côtés de la face, suit le long du cou en se logeant dans l'expansion cutanée, et va se terminer par un tendon très-fin au poignet.

Le muscle gastro-thoracique est divisé en trois portions : l'une qui de l'aisselle et probablement de l'os du bras, se répand en rayonnant dans la duplicature de la peau étendue entre les deux membres ; c'est là notre huméro-dermien. Une autre occupe le bord même de cette expansion ; elle forme une bandelette étendue depuis un os du poignet en forme d'éperon jusqu'à la base de l'os moyen du pied, où elle se termine par un tendon très-court.

Enfin comme il existe encore un pli de la peau entre la queue, la cuisse et la jambe, il contient un autre petit muscle peaussier qui est attaché d'une part à la troisième vertèbre de la queue et de l'autre à l'os du talon.

Les galéopithèques doivent offrir quelque chose de semblable à ce qui existe dans les écureuils volans ; mais c'est ce que nous ne pouvons pas assurer.

Il en est de même des phalangers dans la sous-classe des didelphes.

Quant aux chéiroptères proprement dits ou aux chauve-souris, quoique la locomotion aérienne soit bien plus parfaite chez eux que dans les animaux dont nous venons de parler ; cependant comme c'est essentiellement au moyen de la modification des doigts qu'elle a lieu, le peaussier n'offre pas d'anomalies aussi importantes que dans les écureuils volans. Le peaussier thoraco-facial est peu considérable : quelques fibres latérales s'en échappent de la base de l'oreille pour former un petit muscle inter-brachial. Quant à la por-

tion gastro-thoracique, elle me semble peu développée : je ne voudrais pas même assurer qu'elle prît son point d'appui à l'os du bras.

Il nous reste maintenant à parler des modifications du peaussier déterminées par la disposition de la peau à devenir un appareil défensif. Pour la défense.

Nous avons déjà vu que le porc-épic offre non-seulement une grande épaisseur du muscle gastro-thoracique, et surtout de sa partie latérale, et qu'il prend un point fixe aux vertèbres de la queue ; mais cela se trouve aussi dans le rat : en sorte que le porc-épic n'offre réellement pas d'anomalie même apparente. Il est plus que probable que les échimys ou rats épineux sont dans le même cas, ainsi que les coendous et peut-être les échidnés.

Les tatous, les pangolins de l'ordre des édentés terrestres doivent aussi offrir quelques modifications dans le peaussier; mais elles ne peuvent être bien importantes, ces animaux ne pouvant pas se mettre complétement à l'abri des circonstances défavorables.

C'est le hérisson qui de tous les mammifères jouit de cette faculté au plus haut degré : c'est donc lui qui doit offrir le peaussier le plus compliqué ; il est cependant possible d'en rapporter les différentes parties à celles qui se trouvent dans les autres mammifères.

C'est la portion scapulaire ou dorsale du peaussier gastro-thoracique qui a acquis le plus grand développement. Elle forme en effet dans l'état de repos un large disque musculaire ovale, composé de fibres circulaires, plus nombreuses sur les bords qu'au milieu, et qui occupe tout le dos de l'animal depuis la racine du cou jusqu'à celle de la queue : c'est ce muscle qui correspond à la partie de la peau la mieux armée d'aiguillons. Par la disposition circulaire de ses fibres il pourra former une sorte de bourse ; mais il faut pour cela que ses bords aient dépassé tout autour le corps de l'ani-

mal : c'est ce que produisent les autres parties du peaussier.

D'abord en avant, le peaussier céphalique supérieur en connexion intime avec le peaussier du tronc par le grand avancement de celui-ci, forme trois paires de muscles qui du bord du disque musculaire vont, la paire interne se terminer à l'os du nez, la paire moyenne au-dessus de l'orbite, et la troisième ou l'externe à l'oreille. Ces deux derniers sont des muscles de l'oreille; il n'y a que la première dont nous ayons déjà parlé, c'est notre cervico-nasal.

En arrière, le disque musculaire dorsal se termine seulement par une paire de muscles qui s'attache d'une part assez avant sous le disque musculaire dorsal, et de l'autre aux vertèbres de la queue.

Enfin sur les côtés et en dessous sont restées les parties du peaussier gastro-thoracique, savoir l'huméro-dermien qui de l'humérus se porte à la peau des flancs en se prolongeant dans toute leur longueur, et l'huméro-gastrien qui du même humérus va s'épanouir dans la peau du ventre.

On trouve aussi entre la portion supérieure du gastro-thoracique ou du disque dorsal et ses parties latérales et inférieures quelques petits faisceaux de communication et presque tout-à-fait verticaux qui sont situés sur les côtés de la poitrine.

Enfin le thoraco-facial existe comme à l'ordinaire; il est même assez développé.

Des muscles des poils.

Dans le hérisson, je n'ai pas trouvé que les piquans fussent pourvus de muscles particuliers. Et en effet ils peuvent être dirigés dans tous les sens par l'écartement des fibres du disque musculaire dans lequel ils pénètrent. Il n'en est pas de même pour les piquans du porc-épic, et probablement pour ceux du coendou, de l'échidné, du pangolin et en général de tous les mammifères dont les poils solidifiés n'ont cependant qu'un mouvement d'élévation et d'abaissement. Ces gros poils ont chacun un petit muscle distinct qui du tissu cellulaire sous-

dermien se porte à la face dorsale de leur base. L'élasticité du tissu qui les enveloppe de l'autre côté ainsi que celle du derme sont l'antagoniste de ces petits muscles.

Il est extrêmement probable que tous les mammifères qui ont ainsi la faculté de hérisser leurs poils dans une partie quelconque de leur corps ont aussi de ces petits muscles à la base de chacun d'eux ; mais leur petitesse ne permet pas de les démontrer.

B. *Dans les oiseaux.*

Différences générales.

Les différences générales que présente la peau dans la classe des oiseaux, consistent dans une plus grande finesse du derme, et dans une sorte de luxe de la partie produite de l'appareil phanéreux, devenue non-seulement un corps protecteur et cohibant de la chaleur qui s'exhale du corps de l'animal, mais encore un organe accessoire de l'appareil de la locomotion, d'où il s'en est suivi un bien moindre développement dans l'activité du sens du toucher.

Quant aux différences spéciales dans l'étendue de la classe, elles sont véritablement peu considérables, ou au moins assez peu importantes.

La peau est toujours composée des cinq parties que nous avons distinguées dans celle des mammifères.

Dans le derme.

Le derme est en général beaucoup moins épais, beaucoup moins dense que dans les animaux de cette première classe. On y aperçoit aussi un rapport inverse entre l'épaisseur du derme et le développement de l'appareil phanéreux : en effet, dans les endroits qui sont recouverts de plumes, le premier est fort mince, tandis que dans ceux qui n'en sont pas revêtus, sur les pates, par exemple, il acquiert une épaisseur remarquable, et il y forme des saillies de grosseur et de forme variables.

Le réseau vasculaire.

Le réseau vasculaire est au contraire fort considérable,

beaucoup plus aisé à voir que dans les mammifères; aussi le système sanguin qui se porte à la peau est-il extrêmement développé. Je ne crois cependant pas que ce système vasculaire produise de véritables bourgeons sanguins.

Dans le pigmentum.

Le pigmentum colorant est le plus ordinairement nul, si ce n'est dans les endroits dépourvus de plumes, et alors son épaisseur est proportionnelle à la coloration.

La couche nerveuse.

La couche nerveuse paraît devoir être moins considérable; aussi les papilles sont-elles extrêmement fines ou à peine perceptibles, à moins qu'on ne regarde comme telles les saillies plus ou moins fortes que forme le derme à la face interne des doigts, ce qui me paraît peu convenable.

L'épiderme.

L'épiderme est en général excessivement mince dans toutes les parties de la peau qui sont recouvertes d'une plus ou moins grande quantité de plumes; mais au contraire dans celles qui sont nues sous ce rapport, l'épiderme devient fort épais, et il se dispose par tubercules ou par plaques plus ou moins grandes, dont la forme et la combinaison caractérisent assez bien les groupes naturels. C'est à ces plaques d'épiderme déterminées dans leur forme et leur saillie par la disposition du derme, que l'on donne le nom d'*écailles*.

Mais c'est surtout dans les parties accessoires de l'enveloppe cutanée des oiseaux que se présentent les plus grandes différences.

Les cryptes.

L'appareil crypteux général est moins évident que dans les mammifères; et je ne connais dans les oiseaux qu'un seul amas de cryptes situé à la partie postérieure du dos, ou sur le croupion. C'est une masse mamilliforme plus ou moins considérable, d'un blanc jaunâtre et formée de beaucoup de petits grains contenus dans des mailles de tissu cellulaire, d'autant plus disposées en canaux qu'elles se portent davantage vers le sommet de la masse. Celle-ci est en effet terminée en arrière par un mamelon unique, percé par deux groupes distincts de pores qui sont la terminaison de ces canaux.

Mais le principal caractère de la peau des oiseaux se trouve dans la modification particulière du phanère à laquelle on donne le nom de *plumes*, modification qui ne se voit que dans cette classe et sur toutes les espèces qu'elle renferme. Dans le phanère.

On observe cependant dans les oiseaux de véritables poils simples; ainsi dans le mâle des espèces du genre dinde, il existe à la racine inférieure du cou un bouquet d'une sorte de crins.

On doit aussi regarder comme des poils les soies aplaties qui bordent la mâchoire supérieure de l'engoulevent et de plusieurs autres espèces d'oiseaux.

Dans le jeune âge, ce qu'on nomme le duvet n'est aussi quelquefois formé que par des poils extrêmement fins.

Mais dans le très-grand nombre de cas le corps des oiseaux est couvert de plumes, c'est-à-dire de productions cornées, formées par un axe ou tige sur les parties latérales de laquelle sortent d'autres productions plus petites nommées *barbes*, elles-mêmes souvent encore subdivisées en dentelures que l'on désigne sous le nom de *barbules*. De la plume, considérée en général.

Ces plumes, considérées dans leur ensemble, sont du reste composées comme un poil simple, c'est-à-dire d'un bulbe partie productrice et d'une partie produite ou de la plume proprement dite.

Le bulbe situé sous et même dans le derme est en général beaucoup plus gros, et surtout beaucoup plus actif que le bulbe d'un poil dans les mammifères, à cause de la grande quantité de matière qu'il doit produire; aussi reçoit-il une bien plus grande quantité de sang, et s'accroît-il long-temps. On y reconnaît toujours la capsule fibreuse blanche, épaisse. A l'intérieur pénètre le système vasculaire; et enfin sa cavité est entièrement remplie par une matière subgélatineuse, vivante, ayant une forme déterminée, et offrant à sa surface des stries ou cannelures dont la disposition indique la forme de la plume. Le principal de ces sillons occupe le dos du

bulbe, et s'étend plus ou moins d'une extrémité à l'autre, en diminuant seulement de largeur et de profondeur; les autres, beaucoup plus fins, tombent obliquement et régulièrement par paires de chaque côté du sillon principal, et ils commencent dans la ligne médiane et ventrale du bulbe. Il est fort probable que chacun de ces sillons latéraux reçoit lui-même de chaque côté des sillons tertiaires et beaucoup plus fins, du moins dans les plumes complètes; mais c'est ce que je ne puis assurer que par analogie, ne les ayant pas vus.

De cette structure du bulbe producteur il résulte que lorsqu'il vient à exhaler la matière de la plume, qui se dépose par grains non adhérens, à peu près comme le pigmentum, il se forme réellement une succession de cônes non distincts; mais ces cônes ne s'emboîtent pas d'abord les uns les autres, ils se fendent le long de la ligne médiane inférieure, ou les filets cornés produits des sillons, se réunissent, et dans la longueur même de ces filets cornés, très-probablement à l'endroit des sillons tertiaires. C'est ainsi que se forme la lame de la plume, ou la partie dont l'axe est plein et solide, et qui est pourvue des barbes et des barbules. Mais lorsque le bulbe a produit cette partie qui est sortie au fur et à mesure de la capsule rompue à son extrémité, il a considérablement diminué d'activité vitale, et soit que les sillons s'effacent, ou mieux que sa base n'en offre plus, il exhale de toute sa circonférence de la matière cornée qui forme alors un tube complet. Ce tube renferme donc la pulpe, et comme l'extrémité de celle-ci, à mesure qu'elle diminue se retire, elle produit des espèces de cloisons en forme de verre de montre; c'est ce qu'on nomme l'âme de la plume : ce n'est autre chose que la succession de l'extrémité des cônes qui composent le tube.

Cependant la cause organique qui avait déterminé le sang à se porter en si grande abondance dans les bulbes des plumes

qui les avait forcées de sortir en partie, et de faire pour ainsi dire hernie en dehors de la peau par un pore correspondant, venant à cesser, la partie du bulbe qui était extérieure disparaît peu à peu, la capsule se réduit en poussière écailleuse, la pulpe diminue de jour en jour dans le tube de la plume, et il ne reste plus sous le derme que la partie essentielle et primitive de ce bulbe ; la plume y tient à peine, et n'adhère presque que par le derme qui l'entoure à sa base : aussi tombe-t-elle avec la plus grande facilité, mais suivant des lois de l'organisme, pour être remplacée par celles que le bulbe reproduira.

Une plume ordinaire, mais complète, est donc composée de deux parties principales qui sont cependant la continuation l'une de l'autre ; le tube et la lame. Le tube est la partie creuse entièrement cornée et plus ou moins cylindrique qui forme l'extrémité inférieure de la plume ; elle se termine à sa base par une pointe conique percée d'un petit trou, et par son autre extrémité elle se continue avec la partie cornée de la lame. Celle-ci, qui forme l'extrémité libre de la plume, est généralement beaucoup plus longue ; on y distingue une partie médiane, convexe et lisse d'un côté, plus ou moins courbée et creusée par un sillon médian de l'autre; c'est la tige de la plume. La plus grande partie de cette tige est d'un tissu médullaire serré d'un très-beau blanc, recouvert par une partie évidemment cornée, translucide, plus épaisse du côté convexe que de l'autre. C'est sur les côtés de cette tige plus ou moins carrée que s'attachent les petites lames fort minces triangulaires que l'on nomme les *barbes*. Chacune de ces barbes offre une structure assez analogue à la lame entière, en ce qu'elle a également un axe ou rachis formé de matière médullaire et de matière cornée à l'extérieur, et qu'à un certain point de sa longueur commence une série de lames extrêmement fines, peut-être encore elles-mêmes divisées et qu'on nomme les

barbules. Ce sont ces barbules, quand elles existent, qui s'entre-croisent les unes avec les autres de manière à réunir les barbes, et à former ainsi un tout plus ou moins résistant.

Dans les poils agglutinés.

Quant aux poils agglutinés dans les oiseaux, ils sont composés comme dans les mammifères; ils se trouvent comme chez eux à l'extrémité des doigts, et surtout de ceux des pieds où ils forment les ongles, en enveloppant constamment la phalange onguéale qu'ils dépassent plus ou moins; quelquefois ils revêtent une saillie osseuse plus ou moins considérable de la tête, comme dans le casoar casqué, du poignet, comme dans le kamichi et les jacanas, ou du tarse comme dans beaucoup de gallinacés : c'est alors ce qu'on nomme des *éperons.*

Mais ce qui est un caractère classique et presque exclusif pour les oiseaux, c'est que les mâchoires supérieure et inférieure sont aussi revêtues par une expansion cornée formée par des poils agglutinés, qui tient lieu du système dentaire dont en effet elle est l'analogue. Il en résulte ce qu'on nomme un *bec,* dont nous traiterons avec détail lorsque nous parlerons des mâchoires et de la peau qui les revêt, comme organes de mastication.

Dans le peaussier.

Le peaussier des oiseaux est en général peu développé; on démontre cependant assez aisément le thoraco-facial qui embrasse le cou jusqu'à la tête, ainsi que le cervico-nasal; mais je n'ai pu voir de traces d'aucune portion du gastro-thoracique.

Les muscles de certaines plumes qui deviennent auxiliaires de la locomotion sont fort évidens, comme aux pennes des ailes et surtout à celles de la queue, ce que nous verrons dans la description de l'appareil locomoteur; mais pour toutes les autres, quoique susceptibles d'être relevées, dans tous les oiseaux pulvérulateurs et dans beaucoup d'autres espèces, et surtout à la tête, on ne peut les admettre que par analogie sans pouvoir les démontrer.

Les différences que la peau présente dans la classe des oiseaux sont en général assez peu considérables. Des différences spéciales.

Il m'a semblé que le derme est un peu plus épais dans les parties supérieures du corps que dans les parties inférieures. Dans le derme.

Il l'est certainement beaucoup plus dans les endroits qui sont dépourvus de plumes, et surtout au tarse et aux pieds. Et cependant il l'est moins dans les parties de la peau qui forment des excroissances ou des appendices plus ou moins érectiles, comme dans un grand nombre d'oiseaux gallicés autour de la tête.

Il l'est aussi davantage dans les espèces qui ont un système pennaire peu développé, comme les autruches, le casoar, etc., et dans celles qui habitent la mer, et surtout les climats très-froids, comme les pingoins, les manchots, etc., où le derme est en outre doublé par une couche graisseuse.

On trouve encore moins de différences dans le réseau vasculaire, le pigmentum, la couche nerveuse et l'épiderme.

L'épaisseur et la densité du réseau vasculaire ont sans doute quelque rapport avec la quantité de plumes et le pigmentum colorant; il est surtout fort développé dans les appendices érectiles de la peau. Le réseau vasculaire.

Le pigmentum est nul ou presque nul dans toutes les parties dont la couleur est blanche ou à peine couleur de chair, c'est-à-dire partout où la peau est couverte de plumes; mais aux pates et dans tous les endroits de la peau colorés en bleu, en rouge ou en jaune, le pigmentum est évidemment abondant et proportionnel à l'intensité de la coloration; il paraît que cette intensité est assez en rapport avec l'âge, le sexe et l'état de santé. Le pigmentum.

On trouve quelquefois dans les oiseaux la coloration vasculaire qui ne provient pas d'un pigmentum; c'est ce qui a lieu dans la crête, et les appendices sous-maxillaires des coqs, des dindes, les tubercules de la face ou des yeux des faisans, perdrix, etc.

Dans la couche nerveuse.

La couche nerveuse doit être plus évidente à la peau qui garnit la partie inférieure des doigts, et surtout dans les espèces qui, comme les perroquets, s'en servent pour prendre leur nourriture, que dans toute autre partie du corps, et que dans les espèces qui marchent beaucoup ; mais ce n'est que par analogie qu'on peut le penser.

L'épiderme.

L'épiderme est toujours plus épais sur les parties du corps qui en supportent le poids, comme à la face inférieure des pieds, ou il forme en effet des espèces de callosités, et par conséquent la pesanteur de l'animal a une influence directe sur son épaisseur.

On trouve à la face antérieure de la poitrine de l'autruche et du casoar, une large callosité épidermienne, parce que dans le repos ces animaux s'appuient sur cette partie.

Les régions du corps qui n'ont pas de plumes ont aussi cet épiderme assez épais, comme les tarses et les doigts.

Il y forme même des apparences d'écailles ou des tubercules dont la disposition est fixe dans chaque famille naturelle, et qu'il sera par conséquent utile de faire connaître brièvement.

Dans les oiseaux qui ont une partie plus ou moins considérable des membres pelviens dénuée de plumes (car il en est où ces membres sont empennés jusqu'aux ongles,) l'épiderme, par suite de la disposition du derme sous-jacent, peut former :

1° Des tubercules granuleux dans toute l'étendue de la peau : les perroquets ;

2° Des aréoles polygones dont les bords ne sont pas plus épais en bas qu'en haut, et qui n'ont pas ainsi l'apparence de s'imbriquer : les édicnèmes, les poules d'eau et la très-grande partie des échassiers sont dans ce cas ;

3° Des plaques quadrilatères dont le bord inférieur est plus épais ; il en résulte alors des espèces d'écailles.

Dans cette sorte de recouvrement épidermique des pates

des oiseaux, il y a une grande variété de forme et de combinaison de formes que nous étudierons en zoologie.

4° Des plaques quadrilatères comme les précédentes dans la partie antérieure seulement, et des tubercules ou de grandes plaques à la partie postérieure.

5° Enfin quelquefois l'épiderme de la peau des jambes est lisse ou sans traces d'aréoles ni d'écailles : les martins-pêcheurs sont dans ce cas.

L'appareil crypteux sus-coccygien, le seul bien évident chez les oiseaux, ne laisse pas que d'offrir d'assez grandes différences dans son développement proportionnel, un peu dans sa forme ainsi que dans la manière dont le mamelon excréteur se termine, et est garni de plumes en pinceau dans une disposition souvent assez singulière. Dans les cryptes.

Mais c'est surtout dans le système pennaire que l'on trouve les plus grandes différences dans l'enveloppe cutanée des oiseaux. Les plumes.

1° Dans la structure et dans la forme.

Dans la structure proprement dite, je n'en connais cependant pas de bien considérables, si ce n'est dans la proportion relative des deux substances composantes de la tige, c'est-à-dire de la substance blanche et de la substance cornée : celle-ci est évidemment plus épaisse, et termine même à elle seule l'axe dans les plumes qui sont roides, comme dans les manchots et dans celles de la queue des pics. Elle est au contraire fort mince dans les plumes dont la tige est flexible. Il paraît qu'il y a aussi quelque différence dans la densité, et que les plumes très-vivement colorées sont plus denses que les autres. 1° Structure et forme.

Quant à la forme et à la proportion des parties qui peuvent exister dans une plume, les différences sont bien plus nombreuses.

Le tube ne porte le plus souvent qu'une seule lame qui en est la continuation ; mais les casoars offrent cette singularité

qu'il y a deux lames appliquées l'une sur l'autre pour chaque tube qui est fort court.

Quant à la longueur proportionnelle de ce tube, elle varie beaucoup davantage; c'est surtout dans les pennes de l'aile ou de la queue qu'il est plus long et plus résistant, et ce sont les plumes duvet qui l'ont au contraire plus court.

Le casoar casqué a cela de remarquable que les pennes de ses ailes qui ne sont qu'au nombre de cinq, sont entièrement formées par un tube roide, pointu, creux dans toute son étendue, sans aucun indice de lame.

L'axe, le plus souvent carré, est aussi quelquefois plus ou moins élargi ou déprimé, comme dans les plumes des manchots qui ressemblent un peu à des écailles; il est d'autres fois à peu près cylindrique; enfin ordinairement droit, il peut aussi être tordu : les plumes de l'aigrette de l'oiseau royal sont dans ce cas.

L'axe peut être extrêmement court, et donner presque immédiatement naissance aux barbes. Il en résulte alors le duvet des oiseaux.

Le plus souvent il est long et plus ou moins flexible.

Dans le très-grand nombre de cas cet axe se prolonge dans toute la longueur de la plume qu'il termine; mais il arrive aussi quelquefois que ce sont les dernières barbes qui le dépassent beaucoup : les plumes du croupion du martin-pêcheur, celles de la queue des pics sont dans ce cas.

Cet axe peut donc être accompagné dans toute sa longueur, ou seulement dans quelques parties de son étendue par les barbes.

Les barbes le plus souvent assez roides, comprimées en lame d'épée et serrées les unes contre les autres, sont aussi quelquefois plus ou moins flexibles, cylindriques et espacées.

Ordinairement assez longues, et quelquefois au point de ressembler à des poils très-fins, il arrive qu'elles soient si courtes qu'elles paraissent de simples denticules.

Il existe le plus souvent deux rangs de barbes dans toute la longueur de la lame d'une plume; mais on trouve des plumes qui n'en ont de bien évidentes que dans une partie de leur longueur, et quelquefois seulement d'un côté.

Les deux rangs de barbes sont rarement égaux, l'antérieur ou l'externe étant ordinairement plus court que le postérieur ou l'interne; dans les pennes des ailes, plus la disproportion est grande et plus la plume est rapprochée de la première. Il en est de même à la queue.

On trouve même assez souvent dans les oiseaux des différences de longueur dans les barbes du côté antérieur, ce qui donne à la plume une forme effilée : c'est ce que l'on voit dans beaucoup de passereaux et de grimpeurs, où les pennes digitales surtout semblent avoir été échancrées dans une plus ou moins grande étendue de leur bord antérieur.

Les barbes sont le plus souvent subdivisées elles-mêmes des deux côtés par des barbules dont l'entrecroisement oblique et alternatif fait de la lame un tout plus ou moins imperméable à l'air; mais il arrive aussi quelquefois qu'il n'y en a pas du tout, comme aux barbes du côté antérieur de la première penne digitale appelée *bout-d'aile*, d'un très-grand nombre d'oiseaux.

Les plumes des oiseaux de proie nocturnes ont, outre les barbules ordinaires, le bord supérieur des barbes pourvu de poils soyeux qui s'appliquent sur la lame et lui donnent un aspect velouté tout particulier. Cette disposition paraît être la cause du peu de bruit que ces animaux font en volant.

Les barbes qui terminent les plumes du croupion du martin-pêcheur, du dos des aigrettes, du cou des pigeons, et en général celles de toutes les plumes dont les couleurs sont très-brillantes, pourvu qu'elles soient mattes, paraissent être toujours, d'après l'observation d'Audebert, cylindriques, comme tronquées à leur sommet et sans traces de barbules. Au contraire les barbules sont très-larges, très-serrées dans

les plumes dont la couleur est changeante ou métallique, et les barbes sont extrêmement fines.

On trouve enfin des plumes dont les barbes sont pourvues de barbules, mais qui sont libres et plus ou moins espacées : ces plumes alors ne servent plus au vol; si c'est dans toute leur étendue, ce ne sont que des plumes de luxe plus nuisibles qu'utiles, et qui ne se développent guère que dans les individus mâles; si ce n'est au contraire qu'à la base, comme dans les plumes ordinaires, cette disposition sert à conserver la chaleur, et elle est en effet plus développée dans les oiseaux des climats froids, et dans ceux qui s'élèvent dans les hautes régions de l'air.

Les plumes qui bordent les oreilles sont souvent aussi décomposées dans toute leur longueur.

2° Dans leur place à la surface du corps, d'où les noms de pennes.

2° D'après la place qu'elles occupent à la surface du corps, les plumes prennent des dénominations différentes.

On nomme *pennes* celles qui sont modifiées pour le vol, et qui pour cela sont en général plus longues et surtout plus résistantes que les autres; celles qui occupent le bord externe de la main, sont les *pennes primaires;* celles qui bordent l'avant-bras jusqu'au coude, sont appelées *pennes secondaires;* enfin on donne le nom de *rectrices* aux pennes de la queue qui sont implantées à l'extrémité du croupion.

Le nombre et la proportion de ces pennes des ailes et de la queue sont fixes dans chaque groupe naturel, et nous fourniront de très-bons caractères dans la zoologie. Je dois donc les définir ici.

Polliciales.

Je nommerai *pennes polliciales* ou du pouce, celles qui se meuvent avec le pouce ou le doigt interne de la main des oiseaux : elles forment l'*aile bâtarde* des ornithologistes.

Digitales.

Pennes digitales, celles qui appartiennent aux doigts; elles ne sont jamais au-dessus de quatre; la première occupe le bord postérieur de la dernière phalange du grand doigt; elle a pour caractère d'avoir toujours les barbes de son côté an-

térieur sans barbules et beaucoup plus courtes que celles du côté postérieur; les deux suivantes bordent le côté externe de la seconde phalange de ce même doigt; enfin la quatrième appartient à la seule phalange du doigt externe.

Pennes métacarpiennes, celles qui bordent la branche externe de l'os du métacarpe; elles sont le plus souvent au nombre de six; mais quelquefois il n'y en a que cinq, comme dans l'ordre des oiseaux de proie. Métacarpiennes.

Pennes cubitales, celles que les ornithologistes nomment secondaires; séparées des pennes métacarpiennes par un espace plus ou moins considérable, elles occupent tout le bord externe du cubitus. Leur nombre est assez variable et proportionnel à la longueur de cet os : l'égalité des barbes des deux côtés est à peu près complète. Cubitales.

La longueur proportionnelle de ces trois espèces de pennes et leur nombre, forment plusieurs genres ou systèmes que nous croyons convenable de faire connaître, parce que chacun d'eux a une certaine influence dans le vol, et qu'il nous fournira de bons caractères zoologiques.

Le premier genre est celui qui se trouve le plus communément dans l'ordre des passereaux et dans celui des grimpeurs; l'aile médiocre n'a que dix-huit pennes en tout : les quatre digitales sont sensiblement les plus longues, et parmi elles la seconde et la troisième qui sont égales; les cinq métacarpiennes décroissent assez subitement pour qu'il y ait un petit ressaut entre les digitales et elles. Il n'y en a pas au contraire entre les métacarpiennes et les cubitales qui sont au nombre de neuf.

La proportion des pennes cubitales qui sont égales, ou qui augmentent jusqu'à la sixième alors beaucoup plus longue que les autres, établit une petite sous-division dans ce genre d'aile. Toute la famille des merles, celle des conirostres, appartiennent à la première; celle des motacilles et des véritables alouettes à la seconde.

On peut aussi rapporter à ce premier genre d'aile celles des martins-pêcheurs, quoiqu'elles soient beaucoup plus courtes, et que le nombre des cubitales soit de onze.

Le second genre présente une aile en général courte, mais aussi quelquefois assez allongée; le nombre des pennes est de dix-neuf, presque sans aucun ressaut; il y en a cinq digitales, dont la première est très-courte et étroite; la seconde est plus longue, quoique beaucoup moins que les trois suivantes qui augmentent un peu de la première à la dernière; des cinq métacarpiennes, la première égale la précédente, les autres décroissent insensiblement, et passent ainsi sans ressaut aux pennes cubitales qui sont au nombre de neuf, comme dans la première section du genre précédent.

L'aile des troglodytes, des mésanges, des rouge-gorges, des becs-fins en général, et même de celle des loriots, des grimpereaux, des souis-mangas appartiennent à ce genre.

Qnoique l'aile de la famille des corbeaux soit assez développée, elle offre aussi la même combinaison. Le nombre des pennes cubitales est cependant un peu plus grand; il va jusqu'à dix ou onze; il en est de même chez la pie, le torcol, etc.

Le troisième genre a quelque chose du précédent; le nombre total des pennes est cependant plus considérable, puisqu'il est de vingt-deux, quoiqu'il n'y en ait le plus souvent que neuf à la main. Des quatre digitales, la première est très-sensiblement la plus courte; et des trois autres c'est la dernière qui est la plus longue. Les cinq ou six métacarpiennes vont en décroissant depuis la première qui est presque égale à la quatrième digitale, jusqu'à la dernière. Les treize cubitales sont à peu près de la même longueur. Cette espèce d'ailes qui se voit dans les oiseaux de proie ignobles, comme l'épervier, l'autour, le milan a été désignée sous le nom d'*aile volière* par M. Hubner.

Le quatrième genre est formé par l'aile des oiseaux de

proie nobles ou de haut vol. Le nombre total des pennes et leur distribution, sont les mêmes que dans le précédent; mais ici, des quatre digitales, la seconde est un peu plus longue que la première, et toutes deux le sont plus que la troisième, ce qui donne à l'extrémité de l'aile une forme pointue; quant à la quatrième et aux cinq ou six métacarpiennes elles décroissent assez rapidement.

M. Hubner a donné à cette espèce d'aile la dénomination d'*aile rameuse* : elle se trouve non-seulement chez les oiseaux de proie diurnes, mais encore dans les oiseaux de proie nocturnes et dans les pigeons.

Peut-être devra-t-on former un genre particulier de l'aile encore plus aiguë, plus pointue de la famille des canards, des cormorans, des mouettes, et en général des palmipèdes et même des oiseaux-mouches, qui sous tous les autres rapports en sont si éloignés. Elle ne diffère cependant de la précédente espèce qu'en ce que c'est plus évidemment la première penne digitale qui est la plus longue des dix de la main : toutes les suivantes décroissent ensuite régulièrement et assez rapidement. Les pennes cubitales dont le nombre paraît n'être jamais au-dessous de seize dans les palmipèdes, mais qui varie dans chaque famille, augmentent d'abord un peu pour décroître ensuite; mais en général elles sont courtes et presque égales.

Dans les oiseaux-mouches, chez lesquels la main est très-grande, proportionnellement avec l'avant-bras et le bras qui sont excessivement courts, on ne trouve presque que les pennes digitales et métacarpiennes toujours au nombre de dix, décroissant de la première à la dernière et rapidement : les cubitales sont très-courtes, très-peu nombreuses et à peine distinctes : j'appellerai cette espèce d'aile *aiguë*.

Un dernier genre d'aile est celui qui se remarque dans les gallinacés. L'aile, considérée en général, est courte et composée de vingt-quatre à vingt-sept pennes, ce qui varie un

peu dans chaque groupe. Il n'y en a cependant jamais plus de dix à la main : la première est très-étroite et la plus courte ; les cinq suivantes sont presque égales ; les troisième, quatrième et cinquième un peu plus longues que la seconde ; la sixième, la plus longue de toutes : les quatre autres décroissent assez vite. Quant aux cubitales, la première est toujours plus courte et plus grêle que les autres qui sont presque égales et variables en nombre.

Caudales. Enfin les *pennes caudales* sont celles qui forment la queue. Elles sont toujours par paires dont le nombre est fixe ; leur implantation forme une courbe hyperbolique ou en fer à cheval, dont les branches sont plus ou moins serrées ; elle ne se fait pas exactement sur le même plan ; la paire externe que je nommerai la première étant toujours attachée le plus bas, et la paire interne ou dernière étant fixée le plus haut, et quelquefois tout-à-fait hors de rang ; c'est la paire que l'on peut nommer *coccygienne* parce qu'elle est en contact immédiat avec le coccyx. C'est cette paire qui acquiert souvent un développement de luxe fort singulier. Quand les paires de pennes qui composent la queue des oiseaux sont égales, la queue est *carrée ;* si elles vont peu en augmentant de la première à la dernière, elle est *arrondie ;* si cette augmentation est rapide, on dit la queue *étagée* ou *cunéiforme,* et surtout lorsque les deux pennes coccygiennes se recouvrent assez exactement pour paraître n'en former qu'une ; enfin quand, au contraire, les paires de pennes vont en décroissant de la première à la dernière, la queue se nomme *échancrée*, ou plus ou moins *bifurquée.*

De plumes. Les autres plumes qui recouvrent la peau des oiseaux, donnent lieu à des considérations moins importantes ; il en est cependant quelques groupes qui ont encore reçu des dénominations particulières, parce qu'il arrive souvent qu'elles offrent des singularités de forme ou de développement.

Les *plumes axillaires* sont celles qui occupent le bord

postérieur de l'articulation du bras ou de l'aile ; elles forment un faisceau assez bien distinct, et qui souvent est fort développé.

Les *couvertures des ailes* sont les plumes qui recouvrent les grandes pennes qui bordent la main et l'avant-bras à leur origine.

Les *couvertures de la queue* sont de même les plumes qui occupent le croupion en recouvrant plus ou moins les pennes caudales. Quelquefois elles sont beaucoup plus longues que celles-ci, dans le paon par exemple.

Il n'est pas besoin de définir les plumes que l'on désigne sous les noms de *cervicales*, *scapulaires*, *dorsales*, *subalaires*, parce que ces termes s'entendent d'eux-mêmes.

On a appelé *huppe* un groupe de plumes plus longues que les autres, et qui droites ou couchées occupent la partie supérieure de la tête, comme on en voit dans le paon, dans la grue couronnée ; les principales sont toujours sur deux rangs.

Les *aigrettes* ou *oreilles* sont formées par quelques plumes plus longues et érectiles, situées sur la tête de plusieurs oiseaux, comme les hiboux. Souvent les plumes qui bordent l'ouverture du tympan se prolongent aussi, et alors elles mériteraient mieux le nom d'oreilles.

On donne aussi quelquefois le nom de *fanon* à des plumes allongées qui se trouvent implantées à la partie inférieure de l'origine du cou. La famille des hérons offre souvent cette disposition.

3° Sous le rapport de la grandeur, les plumes des oiseaux varient beaucoup : toutes celles qui recouvrent la plus grande partie du corps sont en général courtes et comme squamiformes, tandis que les pennes proprement dites sont toujours plus ou moins longues. 3° dans la grandeur.

Les subalaires, les couvertures des ailes, celles de la queue ont quelquefois un développement considérable, comme on en voit des exemples pour les premières dans une

espèce d'oiseau de paradis, et pour les dernières dans le paon.

Il est à remarquer que le développement de certaines plumes, que l'on peut presque dire de luxe, dépend de l'âge, du sexe et de l'époque plus ou moins rapprochée des amours.

4° Dans le mode d'implantation.

Le mode d'implantation des plumes et leur disposition offrent aussi quelques différences; en général les plumes recouvrantes s'attachent une à une en quinconce obliquement, de manière à ce qu'elles s'imbriquent d'avant en arrière et latéralement; mais il arrive aussi quelquefois que l'implantation soit verticale à la peau, et alors quand elles sont en même temps fort courtes, elles ressemblent à du velours; c'est ordinairement à la tête et vers la racine du bec que l'on remarque cette disposition; d'autres fois, mais beaucoup plus rarement, le mode d'implantation est d'arrière en avant, et alors les plumes sont hérissées.

Le mode d'implantation des pennes alaires est toujours dans la direction du tronc; mais il n'en est pas ainsi des pennes caudales : elle peuvent en effet, outre cette direction normale, en avoir une plus ou moins oblique et même quelquefois verticale.

5° Dans la quantité.

4° La quantité générale des plumes qui revêtent le corps de l'oiseau varie également; nous avons déjà parlé de ces différences pour le nombre fixe des pennes; quant aux plumes ordinaires, elles sont d'autant plus nombreuses que l'oiseau vit davantage dans les climats froids, ou, ce qui revient à peu près au même, qu'il vit habituellement plus haut dans les airs, ou qu'il plonge plus habituellement dans l'eau. Ainsi toutes les espèces de la famille des canards, et la plus grande partie des oiseaux de proie ont une grande quantité de plumes et surtout de plumes duvetées à leur base; tandis que les gallinacés, les autruches, les casoars surtout, en ont beaucoup moins et souvent sans duvet.

6° Dans la couleur.

Mais c'est surtout sous le rapport de la couleur que les

plumes des oiseaux offrent les plus nombreuses et les plus étonnantes variations : cette couleur n'a cependant jamais aucun rapport avec la coloration du derme dans lequel la plume est implantée.

Il y a sous ce point de vue trois choses à considérer :

1° L'espèce de couleur *fixe;* c'est celle qui, sous toutes les incidences de la lumière, est toujours la même, rouge, bleue, jaune, blanche ou noire;

2° La nature de la couleur, qui est au contraire variable ou changeante suivant l'angle sous lequel tombent les rayons lumineux sur la plume;

3° Enfin la disposition générale des couleurs ou le plumage.

On trouve dans les oiseaux toutes les espèces de couleurs fixes et toutes leurs nuances qui sont réellement innombrables; l'on remarque que les plus brillantes, qui sont quelquefois comme vernissées, n'existent qu'à l'extrémité des plumes, et que dans ce cas celles-ci sont terminées par des barbes longues, cylindriques, et dont les barbules sont très-courtes, très-fines, et quelquefois tout-à-fait nulles. L'espèce.

Les couleurs changeantes, irisées ou métalliques qui rentrent toutes dans la même catégorie, paraissent dépendre encore plus évidemment de la disposition des parties composantes de la plume, et avoir dans leur production la plus grande analogie avec la formation des anneaux colorés. Ce qu'il y a de certain, c'est que les plumes qui sont ornées de ces couleurs ont toujours leur tige et leur barbe extrêmement fines, tandis que les barbules sont larges, nombreuses, serrées de manière à former en apparence une surface polie et convexe. Je n'ai pu y voir, même à l'aide d'une très-forte loupe, les petits enfoncemens réfléchissans dont parle Audebert; mais j'ai très-bien vu les intervalles qui séparent les barbules, et dans lesquels se décompose sans doute la lumière. La nature.

Quant à la disposition générale des couleurs ou au plu- La disposition.

mage des oiseaux, quoiqu'elle soit plus variable que dans les mammifères, on trouve cependant à peu près les mêmes sortes de coloration, c'est-à-dire,

La couleur uniforme proprement dite;

La couleur uniforme tachetée et avec des taches plus foncées ou plus claires que le fond;

La couleur variée par plaques ou par grandes taches; mais jamais par bandes verticales, ni horizontales.

L'on trouve aussi une sorte de combinaison des deux dernières espèces, c'est-à-dire une couleur uniforme tachetée ou non, avec quelques parties colorées par plaques.

En général les parties supérieures du corps sont plus colorées que les inférieures; mais à cause de la position du cou des oiseaux, il ne faut placer parmi celles-ci que l'abdomen proprement dit, la face interne des ailes, des cuisses et les parties des flancs qu'elles cachent.

L'âge, le sexe, l'époque plus ou moins rapprochée des amours, le climat, ont une influence plus ou moins manifeste sur la coloration des oiseaux, dont l'ensemble a quelque chose de fixe dans chaque famille naturelle.

Dans quelques espèces où la coloration paraît être presque toujours uniforme ou par plaques, l'âge, ni le sexe n'ont presque aucune influence, si ce n'est peut-être dans l'étendue de quelques plaques : les perroquets, la famille des corbeaux, beaucoup d'échassiers et même de palmipèdes sont dans ce cas.

Dans d'autres dont le plumage est ordinairement uniforme avec des taches plus foncées et rarement par plaques, il n'y a que peu de différences entre la coloration du mâle et celle de la femelle; mais les jeunes diffèrent beaucoup, et n'arrivent que par nuances au plumage qu'ils doivent avoir à leur état parfait. (Les oiseaux de proie.)

Dans un bien plus grand nombre on trouve que la femelle diffère du mâle d'une manière tranchée, et alors le jeune

âge a le plumage de la femelle; c'est ce que l'on voit dans un assez grand nombre de grimpeurs, de passereaux et surtout dans les gallinacés : les faisans sont les oiseaux où il y a le plus de différence entre les deux sexes et entre l'âge adulte et le jeune âge. Les véritables canards se rapprochent sous ce rapport des gallinacés.

Le climat paraît avoir une certaine influence sur la vivacité et la variété des couleurs dans les oiseaux; en effet les espèces les plus remarquables sous ce rapport, viennent de la zone torride. Les oiseaux de l'Inde qui ont une couleur métallique, ont cette couleur plus glacée, plus ternie que ceux de l'Afrique, et surtout que ceux d'Amérique.

On trouve cependant quelques espèces de canards dont le plumage est très-brillant, et qui vivent dans les climats froids. Mais presque jamais dans ces climats on ne voit ces couleurs irisées et surtout métalliques qui ornent la robe des oiseaux-mouches, des oiseaux de paradis, etc. Dans le même genre naturel, les espèces les plus riches en couleurs appartiennent toujours aux climats chauds; c'est ce dont on peut trouver des exemples dans le genre des merles et même parmi les oiseaux de proie. Bien plus, dans la même espèce les individus des parties les plus chaudes de la zone qu'elle habite sont plus vivement colorés que les autres.

On trouve aussi comme résultat de l'action du climat que les oiseaux sont susceptibles de l'albinisme; mais je ne connais pas encore d'exemple de mélanisme.

Des différences dans les ongles.

Les ongles des oiseaux présentent des différences assez évidemment en rapport avec leurs usages, du moins dans le plus grand nombre de cas.

La plupart des oiseaux en manquent complétement aux doigts de la main.

Un petit nombre en ont un au pouce ou au premier doigt seulement, et il est en général assez pointu et recourbé : les martinets sont dans ce cas.

L'autruche est peut-être le seul oiseau dont les deux premiers doigts soient armés chacun d'un ongle puissant, fortement recourbé. Leur grand développement ne permet pas de penser qu'ils soient sans usage.

Quant aux ongles des pieds ils ne manquent jamais à aucun doigt, même quand le pouce est excessivement petit; mais ils affectent des formes extrêmement variables.

Plus les oiseaux sont marcheurs et plus les ongles sont droits, épais et obtus; aussi le sont-ils beaucoup dans les autruches et les casoars, ils le sont moins dans les gallinacés; enfin les espèces qui les ont le plus crochus et pointus, sont celles qui marchent fort mal et qui s'en servent pour déchirer ou retenir leur proie. Les aigles et même les perroquets ont des ongles de cette forme ; ils contribuent à la formation de ce qu'on nomme la serre dans les premiers.

Les ongles des quatre doigts sont rarement tout-à-fait semblables. Le plus long et le plus fort est ordinairement celui du troisième doigt ; mais quelquefois c'est celui du premier ou du pouce, comme dans la plupart des passereaux, et surtout dans les alouettes, où il acquiert un développement énorme.

On trouve aussi que dans un très-grand nombre d'espèces, et surtout parmi les gallinacés et les échassiers, l'ongle du doigt médian s'élargit à son bord interne, et quelquefois se denticule, comme dans les hérons. L'engoulevent a aussi cet ongle pectiné.

Les cornes et les ergots ne se trouvent que dans un petit nombre d'espèces d'oiseaux. Les différences qu'ils présentent sont donc tout-à-fait spécifiques. Les derniers surtout n'existent, au moins dans tout le développement dont ils sont susceptibles que dans les individus mâles de l'ordre des gallinacés.

Quant au bec, dont nous aurions à considérer la nature plus ou moins cornée, et même quelquefois calcaire, du moins

dans son bord dentaire, sa division en parties nasale, maxillaire, præ-maxillaire et mandibulaire, et surtout sa forme qui est extrêmement variable ; comme cette forme dépend essentiellement des os qui composent les mâchoires, et que d'ailleurs le bec des oiseaux est évidemment l'analogue des dents pour sa nature comme pour ses usages, nous renvoyons ce que nous avons à en dire à l'endroit où nous traiterons des dents, c'est-à-dire, à l'article de la mastication.

Nous terminerons donc l'examen des différences que peut présenter l'enveloppe extérieure dans la classe des oiseaux en faisant observer que le peaussier est constamment disposé de même dans toutes les espèces, et qu'il ne diffère que par un peu plus ou moins de développement.

C. *Dans les reptiles écailleux.*

Les différences générales qu'offre l'enveloppe extérieure dans la première classe des reptiles consistent en ce que le derme est presque toujours fort adhérent à la couche musculeuse ou même osseuse sous-posée ; que son tissu est ordinairement dense et peu perméable.

Le réseau vasculaire est en général peu considérable, peu distinct. *Le réseau vasculaire.*

Le pigmentum colorant existe rarement sur la peau proprement dite, mais le plus souvent à la surface de ses parties développées en écailles. *Le pigmentum.*

La couche nerveuse paraît être presque nulle. *La couche nerveuse.*

Enfin l'épiderme quelquefois très-mince, est le plus souvent très-développé à cause de la grande quantité d'écailles qui recouvrent la peau. *L'épiderme.*

On trouve en effet dans cette classe assez hétéroclite d'animaux, une de ces modifications de la partie extérieure de la peau auxquelles on donne ordinairement le nom d'*écailles ;* mais les écailles des reptiles nous semblent manifestement *Des écailles.*

différer de ce que nous avons nommé ainsi dans les pangolins, parmi les mammifères, de même qu'elles diffèrent des écailles des poissons. En effet on peut les regarder comme n'étant autre chose qu'une sorte de saillie ou de pincement d'une partie du derme et de ses couches superposées. Leur solidité n'est due qu'au grand développement de la partie épidermique. Si ces légères modifications de la peau sont circonscrites par des lignes ou espaces où l'épiderme est beaucoup plus mince, ou si elles sont très-peu élevées, il en résulte des *plaques écailleuses;* si elles s'élèvent davantage sur le plan de la peau, mais verticalement, elles forment des *tubercules écailleux* plus ou moins saillans ; enfin si ces saillies sont déprimées et s'appliquent obliquement sur la peau de manière à s'imbriquer les unes les autres, ce sont des *écailles* proprement dites, surtout si la partie épidermique de ces écailles acquiert un très-grand développement; mais elles ont peu d'analogie avec les véritables écailles des poissons (1).

L'étude de la grandeur proportionnelle de ces écailles, de leur forme *ovale, carrée, triangulaire, pointue, large* ou *étroite*, de leur superficie *lisse* ou *carénée*, de leur implantation, de leur disposition en *quinconce* ou *verticillée*, four-

---

(1) On pourra distinguer les écailles en trois genres :

1° Les écailles épidermiques;

2° Les écailles dermiques;

3° Les écailles piliques ou phanériques.

Le premier genre comprend les espèces qui sont produites par un renflement ou un pincement de la peau dans toutes ses parties, et qui saille plus ou moins à la surface du derme, en s'imbriquant ou non.

Je distingue deux espèces principales dans ce genre.

a. Les unes ne sont que des renflemens plus ou moins considérables et verticaux; ce sont les *plaques*, les *tubercules squammeux* dont on voit tant d'exemples sur les pates des oiseaux et sur les tortues.

nit d'excellens caractères à la zoologie. Nous nous bornerons à faire observer ici que les écailles et même les tubercules et les plaques sont souvent plus grandes dans les lignes médianes supérieure et inférieure.

Mais ce que l'épiderme des reptiles écailleux offre de plus singulier, c'est qu'il se renouvelle souvent tout-à-fait, de manière à ce que celui qui est rejeté forme une sorte de gaîne qui représente exactement l'animal. Il en résulte qu'à de certaines époques la peau peut avoir deux épidermes, l'un qui vient de se former, et l'autre qui est détaché sans être encore tombé, et que sa coloration est plus vive, immédiatement après l'apparition du nouvel épiderme.

On trouve le plus souvent des ongles à l'extrémité des doigts des reptiles écailleux qui ont des membres; mais leur structure ni même leur forme ne présente rien de particulier. Des ongles.

Il n'existe de véritables cornes que dans l'iguane cornu et le céraste. Leur structure paraît être la même que celle des cornes creuses. Il en est de même de celle qui termine la queue de certaines espèces de serpens et les ergots des boas. Des cornes.

Je ne connais pas de cryptes répandus généralement à la surface de la peau des reptiles ; il est cependant probable qu'il en existe dans les geckos. Dans les cryptes.

---

b. Les autres sont des renflemens assez considérables comprimés, ou des lames obliques qui peuvent plus ou moins se dépasser les unes les autres, ou s'imbriquer comme le font les tuiles des toits.

Le second genre ne renferme qu'une espèce, c'est celle dans la portion du derme de laquelle il se développe une partie solide plus ou moins muqueuse ou osseuse qui s'imbrique; c'est la véritable écaille des poissons qui me paraît différer de celle des reptiles, en ce que lorsque celle-ci est solide, résistante, c'est au moyen de l'épiderme.

Le second genre ne comprend aussi qu'une espèce, ce sont les écailles des pangolins, qui sont de véritables ongles.

On en connaît un amas au bord de la mâchoire inférieure du crocodile, et une série le long de la face interne de la cuisse dans un grand nombre de sauriens.

Le peaussier.

Le peaussier n'existe plus d'une manière distincte dans cette classe d'animaux, si ce n'est peut-être à la face abdominale de plusieurs serpens.

Des différences spéciales

Les différences que présentent les groupes ou ordres qui constituent cette classe sont assez grandes si l'on s'arrête surtout à la disposition du derme devenu appareil protecteur, mais peu considérables dans les parties réellement essentielles de la peau.

On peut dire d'une manière générale que la disposition est d'autant plus squameuse qu'on se rapproche davantage de l'extrémité de la classe.

Dans les tortues.

Dans les tortues ou chéloniens le derme est en général fort épais, d'un tissu assez serré et résistant. La couche vasculaire me paraît peu distincte; le dépôt colorant est cependant évident, il est fluant ou presque liquide; les papilles nerveuses semblent presque nulles; mais l'épiderme est en général fort épais, surtout dans les parties qui ne sont pas susceptibles de mouvement, où il prend la forme de tubercules ou d'écailles; dans les autres parties il est plus mince, et couvert de très-petites papilles assez espacées.

Je ne connais pas d'appareil crypteux dans cet ordre de reptiles, non plus que de poils simples.

Il n'existe pas non plus de peaussier.

Les différences que l'enveloppe générale présente dans les tortues sont assez peu considérables; quelquefois elle forme des espèces de prolongemens appendiculaires, comme dans la tortue matamata au cou et sous la mâchoire inférieure. Dans les émydes et surtout dans les trionyx, il y a une membrane interdigitale assez étendue et flexible.

Le derme est toujours plus épais dans les endroits où il n'est pas immédiatement appliqué sur le système osseux : il

l'est par conséquent moins sur la tête, le dos ou la carapace, le ventre ou le plastron. Mais alors il est complétement et très-fortement adhérent.

Il l'est également moins à la partie inférieure du corps et au côté interne des membres.

L'épaisseur de l'épiderme est aussi plus considérable en dessus qu'en dessous, au côté externe qu'au côté interne, en général dans les endroits les plus exposés au contact des corps extérieurs. C'est dans ces endroits qu'il prend la disposition de tubercules de forme variable, souvent un peu squammeux ou imbriqués, comme sur les membres.

Sur la tête et sur le dos, les plaques de l'épiderme affectent des figures déterminées dont la considération n'est pas sans utilité en zoologie, en ce qu'il y en a toujours le même nombre dans chaque espèce, et qu'elles ont la même forme. Celles qui recouvrent la tête se nomment *céphaliques;* on les divise en *labiales, nasales, sourcilières, interorbitaires, lacrymales* ou *antorbitaires, postorbitaires, pariétales* et *occipitales*, suivant leur place à la surface de la tête.

Toute la ligne dorsale est couverte par une série de grandes plaques bien symétriques que je désignerai par la dénomination de *rachidiennes.* De chaque côté il y en a une autre rangée, elles sont donc paires, ce sont les plaques *costales.* Enfin toute la circonférence du corps est bordée par une série de plaques plus petites et également paires, si ce n'est la médiane antérieure; ce sont les plaques *marginales.*

La partie inférieure du corps ou le plastron est aussi recouverte par de grandes plaques carrées; ce sont les plaques *sternales.*

La nature du séjour a aussi quelque influence sur l'enveloppe des chéloniens, ce qui se trouve assez bien concorder avec les petits groupes génériques qu'on établit dans cette famille.

Ainsi plus les espèces sont aquatiques ou moins elles sor-

tent de l'eau, plus le derme est distinct des tissus sous-jacens, et surtout sur le corps proprement dit : c'est ce que l'on voit évidemment en comparant successivement les tortues tout-à-fait terrestres, les émydes, les chélonées, les trionyx et les dermochélydes.

Le pigmentum existe avec des couleurs ordinairement assez ternes dans les espèces marines et fluviatiles; mais les émydes et les tortues de terre présentent souvent des couleurs vives, noires, jaunes et même d'un beau rouge carmin.

Le système de coloration est le plus souvent uniforme; il est quelquefois varié par plaques, par rayons, ou piqueté de petites taches plus claires que le fond.

Le sexe, l'âge et même le climat paraissent ne pas modifier la vivacité ni le système de coloration.

Le séjour produit une influence sur l'épaisseur et la dureté de l'épiderme. Dans les espèces terrestres il est renflé en tubercules souvent fort gros sur les membres et surtout au côté externe. Dans les espèces demi-aquatiques ces tubercules sont beaucoup moins gros; ils le sont encore moins et ne forment que de petites plaques dans les tortues marines ou les chélonées proprement dites. Les trionyx ou tortues de fleuve ont l'épiderme presque lisse, et enfin les dermochélydes l'ont fort mince, en sorte que leur peau très-molle leur a valu le nom de tortues à cuir.

Mais c'est surtout dans les plaques épidermiques qui recouvrent le corps proprement dit que se remarquent les plus grandes différences. On trouve en effet des espèces qui ont ces plaques bien épaisses, bien distinctes, mais non imbriquées, d'autres les ont complétement imbriquées; enfin il en est où l'épiderme est assez mince et n'est pas subdivisé en plaques, comme dans la tortue à cuir.

L'existence, le développement et la forme des ongles sont également en rapport avec le séjour de l'espèce, ou mieux avec le sol sur lequel elle s'appuie. Ainsi les tortues terrestres

ont des ongles gros et obtus; les tortues vaseuses les ont plus ou moins longs et pointus; les espèces fluviatiles, comme les trionyx, les ont à peu près de même forme, mais tous les doigts n'en sont pas pourvus; les chélonées en ont encore moins, puisqu'il n'y en a qu'un ou deux aux membres antérieurs comme aux postérieurs; enfin les dermochélydes n'en ont pas du tout.

Dans l'ordre des émydo-sauriens ou des crocodiles, l'enveloppe cutanée a beaucoup de rapports avec ce qu'elle est dans les chéloniens. Dans les crocodiles.

Le derme est complétement adhérent, surtout sur le crâne, où il semble faire corps avec les os. Il est épais et d'un tissu ferme et serré, principalement aux parties supérieures du corps; il l'est en effet un peu moins sous le ventre, sur les flancs, surtout à l'endroit de la jonction des membres et dans les expansions interdigitales.

Il est encore rendu beaucoup plus épais et plus résistant au cou, sur le dos et même au commencement de la queue et sur les flancs, parce qu'il se développe dans son intérieur des espèces de plaques ou boucliers osseux de forme et de disposition fixes pour chaque espèce. Ces écailles appartiennent à la même sorte que celles des poissons.

Je ne connais rien de remarquable dans les parties de la peau intermédiaire au derme et à l'épiderme. Le pigmentum est cependant assez considérable, du moins sous le ventre, où il est blanc et argenté.

Le système de coloration est presque toujours uniforme, ou varié irrégulièrement, les parties supérieures et inférieures étant de couleurs opposées.

L'épiderme est encore assez épais. Il forme, comme dans les tortues, de larges plaques carrées qui recouvrent le corps dans toutes ses parties inférieures depuis une extrémité jusqu'à l'autre, ou qui se relèvent en crête sur le dos et sur la queue.

Les ongles sont peu considérables, et il n'en existe pas à tous les doigts. Les deux externes en manquent.

Il y a un amas de cryptes situé de chaque côté, entre les deux branches de la mâchoire inférieure ; ils forment une petite glande ovale, comprimée, adhérente sous le derme, et qui s'ouvre à l'extérieur dans une fente longitudinale cachée dans les plis de la peau du gosier : elle produit une substance à odeur de musc qui s'exhale, dit-on, surtout en abondance à l'époque du rut.

On trouve en outre que chaque plaque squammeuse du corps offre au milieu de son bord postérieur un point qui semble poreux. Il en est de même de ceux qui sont épars sur la peau qui revêt la mâchoire inférieure.

Dans les crocodiles on ne peut pas dire qu'il y ait de peaussier véritable ; cependant des muscles superficiels de la colonne vertébrale, il se détache une double série de petits muscles qui se portent les uns d'avant en arrière, et les autres d'arrière en avant pour se terminer par des tendons distincts à chaque rangée des tubercules écailleux du dos et de la queue. Il en résulte que chaque tubercule a deux de ces muscles, et qu'il y en a quatre séries au dos, et deux seulement à la queue, ce qui dépend de la disposition des plaques.

J'ai aussi observé une petite bande musculaire, qui de la peau vers l'angle postérieur de l'omoplate, se porte verticalement à la peau qui couvre le grand pectoral dans la région axillaire.

Dans les sauriens.

Le sous-ordre des sauriens offre, dans la structure de la peau, des différences qui se rapportent plus à la forme plus ou moins squammeuse de sa surface qu'au développement de chacune de ses parties. On en trouve cependant quelques-unes sous ce dernier rapport.

Geckoïdes.

Dans les geckos la peau est en général plus molle, plus nue, plus muqueuse et moins adhérente.

Le derme est médiocrement épais, mais il se relève à sa

surface en petites saillies déprimées, formant des apparences d'écailles qui tendent à s'imbriquer d'une manière fort régulière.

Le réseau vasculaire est peu distinct. Le pigmentum est blanc, piqueté de très-petits points noirs; aussi le système de coloration est-il assez singulièrement varié.

L'épiderme est proportionnellement fort mince, surtout quand il est anciennement formé, mais un peu moins à la surface des tubercules que sur la peau qui les sépare.

Il arrive quelquefois qu'on trouve deux couches à l'épiderme, l'une plus molle qui vient d'être formée, et l'autre prête à tomber.

Les ongles sont extrêmement petits, mais ils sont fort aigus. Plusieurs espèces semblent en manquer au pouce et même aux autres doigts; mais plutôt à cause de leur extrême petitesse que par leur absence totale. En effet, j'ai trouvé un ongle même au pouce rudimentaire d'une petite espèce de gecko de l'île de France, qui semble au premier aspect n'avoir que quatre doigts.

La plupart des espèces de cette famille offrent sous les doigts une disposition de pelotes assez singulière, et qu'on ne rencontre guère ailleurs (1). La peau, dans une partie plus ou moins considérable de la longueur des doigts, s'élargit et déborde beaucoup la largeur des phalanges; il en résulte alors une sorte de disque dont la surface supérieure n'offre rien de remarquable. L'inférieure, au contraire, est striée transversalement par des saillies squammiformes, séparées par des sillons proportionnels et quelquefois divisées en deux

(1) Je dois cependant faire observer qu'il est quelques mammifères de l'ordre des rongeurs, et plusieurs oiseaux, qui offrent quelque chose d'analogue dans une disposition squammiforme du derme et de l'épiderme de la partie inférieure des doigts. Mais jamais ces espèces d'écailles transverses ne sont visqueuses, ni garnies de crochets.

parties par une ligne longitudinale. Ces saillies du derme, qui s'imbriquent un peu, sont sans doute pourvues, dans une portion de leur surface et surtout dans leurs intervalles, de pores crypteux, ce que je ne puis absolument assurer; mais ce qu'il y a de certain, c'est que leur bord libre est armé dans toute sa largeur par une sorte d'ongle divisé en un très-grand nombre de dents de peigne extrêmement fines et un peu courbées à l'extrémité.

La proportion de la disposition poreuse et de celle en crochets du disque des doigts des geckos, l'étendue de ce disque, la division ou l'intégrité des lames squammeuses qui la composent, le nombre même de ces lames, offrent des différences qui, combinées avec le développement des ongles, présentent des caractères propres à distinguer les espèces et même les sous-genres des geckoïdes.

Il est probable que la peau des geckos est pourvue de cryptes, puisqu'il paraît qu'elle exhale une humeur d'une nature vireuse ; mais je n'ai pu m'assurer de leur existence.

Un petit nombre d'espèces ont des pores fémoraux : ces pores diffèrent de ceux des autres sauriens que nous allons décrire tout à l'heure, parce que leur orifice est ovale.

Agamoïdes. Dans la famille des agames, qui renferme les caméléons, la peau est encore assez peu épaisse. Le derme est même très-mince dans ces derniers, surtout aux endroits où il n'est pas renflé en petits tubercules. Ces saillies plus ou moins considérables simulent quelquefois des espèces d'écailles. Dans le caméléon elles ressemblent un peu à des têtes de clous; dans les agames proprement dits elles forment autour des oreilles des faisceaux d'épines. Le réseau vasculaire et le pigmentum sont au contraire fort épais, et plus que le derme lui-même. Quant à l'épiderme il est en général très-mince, si ce n'est dans les endroits où il recouvre quelque saillie du derme.

Ce grand développement du réseau vasculaire dans la peau des agamoïdes nous permettra jusqu'à un certain point d'ex-

pliquer la singulière faculté dont jouissent la plupart des espèces de cette famille, et surtout les caméléons, de changer presque instantanément de couleur, suivant les circonstances extérieures excitantes ou débilitantes.

Le système de coloration des agamoïdes est en général uniforme, et quelquefois varié par plaques.

Les ongles sont souvent assez forts, quoique moins que dans la famille suivante, et ils sont en même nombre que les doigts.

On trouve assez souvent dans cette famille et dans celle des iguanes que l'enveloppe extérieure forme des expansions plus ou moins considérables, et quelquefois susceptibles de dilatation par l'introduction de l'air dans les poches internes qu'elle revêt. Dans ce cas il en résulte ce qu'on nomme *goître*, qui se trouve toujours sous la gorge. La seule différence dans la peau qui les forme, c'est que le derme est en général plus mince et surtout plus élastique. D'autres fois ces prolongemens de la peau occupent la ligne dorsale, ce qui constitue une crête qui se prolonge plus ou moins, et peut être soutenue par des rayons osseux ou non : la structure de la peau est la même que sur les autres parties du corps. Enfin dans le genre des dragons, la peau forme de larges expansions pleuro-gastriques un peu comme dans les polatouches, mais avec cette différence qu'elles sont soutenues par les côtes, comme nous le verrons en traitant de l'appareil de la locomotion. J'ignore si la peau y offre quelques modifications; mais cela est peu probable. Iguanoïdes.

La famille des iguanes et celle des tupinambis ont une peau fort épaisse, surtout à la queue. Le derme en fait la plus grande partie. Son tissu est serré; il est partagé en petits renflemens subsquammiformes régulièrement disposés, mais qui ne s'imbriquent pas. Le réseau vasculaire est évidemment moins considérable. Le pigmentum est souvent vivement coloré.

Le système de coloration est uniforme dans les iguanes, et souvent varié par bandes verticales ou piqueté dans les tupinambis.

Les fausses écailles formées par l'épiderme prennent la même figure que les saillies du derme.

L'appareil crypteux général est nul ; mais on commence à voir dans plusieurs espèces ce qu'on nomme des *pores fémoraux*. Ce sont de petits utricules ou cryptes cachés sous chaque tubercule écailleux du bord interne de la cuisse. Ils versent leur fluide par un pore distinct qui traverse le milieu de chaque écaille, et leur réunion forme une série longitudinale. Le nombre de ces pores est fixe pour chaque espèce.

Tous ces animaux ont autant d'ongles que de doigts, et ces ongles sont toujours très-forts, comprimés, arqués et aigus.

Lacertoides. La peau des reptiles de la famille des véritables lézards diffère assez peu de ce que nous venons de voir dans la famille précédente ; c'est dans un assez grand nombre d'espèces de ce groupe que l'on commence à trouver toutes les parties inférieures du tronc et de la queue, couvertes de larges plaques squameuses tout-à-fait différentes des écailles qui recouvrent les parties supérieures, et qui sont plus ou moins imbriquées. Ces plaques ont alors une sorte de peaussier analogue à ce qui a lieu dans les couleuvres, etc.

Dans les espèces dont les pieds tendent à manquer ou manquent tout-à-fait, l'enveloppe devient de plus en plus protectrice ou squammeuse, comme cela se voit dans les scinques et dans les orvets.

On trouve même dans ces animaux une espèce d'écailles très-rapprochée de celles des poissons. Dans les scinques le derme est fort mince, et il est presque entièrement recouvert par de petites poches plates formées par les deux couches vasculaire et de pigmentum. C'est dans chacune de ces

poches que se trouve une écaille subosseuse, cassante, composée d'un nombre fixe de petites pièces parallélogrammiques, disposées sur deux rangs et d'une manière tout-à-fait régulière.

La peau des orvets a beaucoup d'analogie avec celle des scinques : les écailles sont également dermiques, mais elles n'ont pas tout-à-fait la même structure. Elles sont très-adhérentes au derme.

Du reste la disposition du réseau vasculaire et celle du pigmentum sont comme dans les familles précédentes.

Le système de coloration est plus ordinairement par bandes longitudinales; mais il est aussi quelquefois uniforme.

L'âge paraît avoir une influence remarquable sur cette coloration de la peau. Ainsi dans les lézards proprement dits, il est plusieurs espèces qui passent par des couleurs et même des dispositions de couleurs toutes différentes de ce qu'elles seront dans l'état adulte.

Le climat, et surtout la chaleur et la lumière solaires influent aussi beaucoup sur la coloration des lézards.

L'épiderme en se moulant plus ou moins complétement sur les dispositions du derme, forme dans la plupart des espèces de ce groupe des plaques *céphaliques* affectant des formes et des dispositions différentes dans chaque groupe naturel, et même peut-être dans chaque espèce distincte.

Les ongles dans les espèces qui sont pourvues de doigts sont encore assez forts, mais beaucoup moins que dans les deux familles précédentes. Dans les scinques et surtout dans les chalcides, les seps, etc., ils diminuent de plus en plus, et tendent même à disparaître.

On trouve encore dans tous les véritables lézards les pores fémoraux dont nous avons parlé dans la famille précédente.

Le sous-ordre des ophydiens offre une enveloppe de plus en plus protectrice et par conséquent moins sensible. Dans les ophydiens.

Le derme est cependant en général assez peu épais, et

surtout son tissu est peu dense, peu serré. J'ai observé qu'au cou, toujours fort long dans ces animaux, ce peu de densité du tissu du derme est surtout fort remarquable, il est même notablement élastique daus les boas, les couleuvres, les vipères et les serpens à sonnettes.

Ce derme est très-rarement lisse à sa surface extérieure ; il présente le plus ordinairement des saillies de figure un peu variable, quelquefois carrée, le plus souvent ressemblant à des feuilles de myrte, ce qui contribue à former ce qu'on nomme les écailles.

Le réseau vasculaire m'a paru fort peu considérable.

Le pigmentum existe d'une manière manifeste, et il varie beaucoup en couleur. En effet dans ce groupe d'animaux on remarque toutes les espèces de couleurs et toutes leurs nuances, souvent extrêmement vives.

Le système de coloration est aussi extrêmement varié, et l'on trouve à peu près toutes les sortes.

L'épiderme, généralement assez épais, suit ordinairement toutes les formes de la superficie du derme, mais quelquefois il les dépasse beaucoup, et alors il en résulte des écailles véritablement imbriquées.

Tous ces animaux, comme les reptiles en général, changent la totalité de leur épiderme à la fois, et alors leurs couleurs paraissent plus vives.

Un très-petit nombre offre de véritables ongles, à moins qu'on ne regarde comme tels l'écaille conique qui recouvre l'extrémité du corps de plusieurs espèces de serpens, ou mieux peut-être le cône corné qui revêt les crochets des boas.

Je ne connais pas de cryptes généralement répandus dans toute la peau des serpens, et quoique certaines espèces de couleuvres et les serpens à sonnettes exhalent une odeur pénétrante, elle ne paraît pas due à un fluide sécrété par des organes particuliers.

On trouve dans les simanes et les amphisbènes des premiers genres de ce groupe, des pores analogues à ceux qui existent aux cuisses de plusieurs sauriens ; mais ils ne pouvaient se trouver à la même place ; et c'est sous chaque écaille qui borde en avant l'orifice de l'anus qu'ils se remarquent. Leur réunion forme un fer à cheval. Quant à leur structure elle est la même que celle des pores fémoraux.

Il existe dans un assez grand nombre d'espèces un peaussier composé de fibres longitudinales et parallèles, n'occupant peut-être pas toute la surface squammifère : du moins il est bien évident sous les plaques abdominales, au bord antérieur de chacune desquelles il s'attache successivement, en allant d'arrière en avant.

Les différences qu'offrent les serpens dans les différentes parties de leur enveloppe extérieure, sont en général assez peu considérables, si ce n'est peut-être dans la forme des saillies du derme et de l'épiderme, et ces différences ont beaucoup d'analogie avec ce que nous avons vu dans le sous-ordre des sauriens.

On trouve en effet chez eux des plaques proprement dites, c'est-à-dire des renflemens très-peu saillans, quelquefois petits et égaux, et plus souvent encore proportionnellement beaucoup plus larges les uns que les autres, et dont aucune partie de la circonférence ne déborde.

On y voit aussi de véritables plaques, quant à la grandeur proportionnelle, mais dont le bord postérieur est libre dans une étendue plus ou moins considérable, et alors il s'imbrique sur l'écaille voisine : c'est sous le ventre que cette espèce se trouve.

Mais le plus souvent ce sont de petites saillies squammiformes, c'est-à-dire qui débordent plus ou moins à leur extrémité postérieure, de manière à former des écailles imbriquées.

Ces écailles, de forme variable, peuvent être *lisses*, ou

relevées dans leur milieu par une ligne saillante; ce sont les écailles *carénées*.

Il est rare de trouver que tout le corps soit entièrement couvert de la même sorte de renflement squammeux.

Souvent la tête est revêtue de grandes plaques dont la forme et la disposition ont quelque chose de fixe. Je les divise de même que dans les chéloniens et dans les sauriens en *præmaxillaires*, *maxillaires*, *mandibulaires*, ou *labiales*, *nasales*, *inter-nasales*, *frontales*, *lacrymales*, ou *antorbitaires*, *sourcilières*, *postorbitaires*, *interorbitaires*, *pariétales* et *occipitales*. Leur dénomination les définit suffisamment.

Souvent aussi les parties inférieures du tronc, depuis l'angle des mâchoires jusqu'à l'extrémité de la queue, sont revêtues de plaques simples ou de plaques squammiformes, qui occupent une plus ou moins grande partie de leur largeur.

Elles ne forment ordinairement qu'un rang; mais il arrive aussi qu'elles en forment deux, comme sous la queue des couleuvres et sous le cou de quelques espèces.

Les zoologistes font la plus grande attention à la combinaison de ces plaques et à leur forme pour la distinction des genres et des espèces. Quant au nombre des plaques abdominales et caudales dont on a voulu également se servir pour la distinction des espèces de couleuvres, de vipères, il est certain qu'il varie un peu avec l'âge.

D. *Dans la classe des reptiles nus ou amphybiens.*

Différences générales.

La seconde classe des reptiles ou celle des nudipellifères, comme l'indique le nom classique que je leur ai donné, doit offrir des différences notables dans la structure de l'enveloppe cutanée; en effet elle devient presque subitement dépouillée de véritable épiderme, de tout appareil phanéreux; au contraire l'appareil crypteux se développe en rapport in-

verse, au point que la peau devient presque semblable à la partie de l'enveloppe générale que nous connaîtrons sous le nom de membrane muqueuse.

Quoique dans la première famille de cette classe la peau soit presque entièrement séparée des tissus sous-jacens; cependant dans toutes les autres elle est parfaitement et complétement adhérente.

Le derme est en général assez épais, mais assez peu dense et d'un tissu peu fibreux.

La membrane vasculaire est considérable, aussi le système vasculaire qui se rend à la peau est-il proportionnel.

Le pigmentum est généralement assez épais, du moins dans les parties vivement colorées. On trouve qu'il peut offrir presque toutes les couleurs, et les plus brillantes.

Le système nerveux est probablement aussi assez développé, à en juger par la quantité de nerfs qui se rendent à la peau; mais il n'y forme pas de papilles.

Quant à l'épiderme, il paraît être tout-à-fait nul, et n'être formé que par une couche de mucus adhérente : cette couche se détache de temps en temps, et l'animal la rejette comme les serpens font de leur épiderme.

Jamais il n'y a de traces de poils ni même d'ongles (1).

Les cryptes de la peau sont au contraire excessivement nombreux, et en effet le derme est percé d'un très-grand nombre de pores, comme les feuilles du mille-pertuis. Le fluide qu'ils sécrètent est presque entièrement muqueux.

Il n'y a plus de peaussier.

Différences spéciales.

Les différences que l'enveloppe cutanée de ces animaux peut présenter ne sont pas considérables.

---

(1) J'ai vu cependant quelques espèces chez lesquelles par la macération il tombait de l'extrémité de trois doigts seulement de petits étuis coniques, comme de l'extrémité de la queue de quelques serpens : ce sont réellement des espèces d'ongles.

A peine y a-t-il un peu moins d'épaisseur dans les parties inférieures du tronc et internes des membres : les espèces cependant qui ont quelques tubercules les ont plus nombreux et plus gros en dessus qu'en dessous.

L'âge n'apporte pas non plus des différences bien sensibles, autres que celles qui sont générales à tout le type, ou bien elles tiennent à ce que l'animal n'a pas pendant une partie de sa vie active la forme qu'il aura dans le reste, comme dans les têtards des véritables batraciens qui ont une queue qu'ils perdront par absorption, à un âge plus ou moins avancé.

Comme ces animaux vivent pour la plupart dans l'eau, dans des lieux humides, ou ne sortent que la nuit, la considération du séjour n'entraîne pas de différences un peu notables. Cependant les espèces évidemment terrestres ont la peau plus dense, plus tuberculeuse que les autres.

Les plus grandes différences peuvent mieux être rapportées à chaque groupe.

Dans les batraciens.

Dans l'ordre des batraciens proprement dits, la peau offre cette singulière disposition de n'adhérer que vers l'attache des membres, de manière à pouvoir être aisément insufflée comme un sac : elle forme rarement des prolongemens tentaculaires, comme dans le pipa, mais plus souvent des expansions interdigitales dans toutes les espèces essentiellement aquatiques.

Les pipas ont du reste cette peau plus sèche même que les crapauds; elle est couverte d'un très-grand nombre de petits tubercules ou grains, comme crétacés.

Les crapauds ont la peau plus molle et souvent renflée par des amas de tubercules plus ou moins considérables. Les cryptes qui les forment paraissent produire un fluide particulier.

On remarque surtout en arrière de chaque œil un amas de cryptes dont les orifices sont très-visibles; c'est ce qu'on nomme des *glandes parotides*.

Les grenouilles ont la peau beaucoup plus lisse, et n'ont pas ces espèces de parotides.

La peau des rainettes est encore plus lisse ; elles n'ont pas non plus de parotides; mais l'extrémité de leurs doigts est renflée en dessous en pelotes transverses, qui forment comme de petits coussinets. Le derme y est évidemment plus pulpeux qu'ailleurs : au-dessous est un petit amas presque entièrement vasculaire, ce qui fait présumer qu'il se produit à la surface de la peau une certaine matière visqueuse ; mais je n'ai pu voir les cryptes ni les pores.

Dans la famille des pseudo-sauriens qui comprend les salamandres, les protées et les sirènes, le derme devient de plus en plus gélatineux, moins fibreux ; il est fortement adhérent aux tissus sous-jacens. Dans les pseudo-sauriens.

Dans les salamandres terrestres et aquatiques, la peau est encore comme finement granulaire; dans les premières il y a des glandes parotides qui n'existent plus dans les autres. Mais ce que les dernières offrent de plus remarquable, c'est que chaque année, à l'époque des amours, il pousse dans toute la ligne dorsale du corps et de la queue des individus mâles, une crête molle fort large qui disparaît et s'absorbe quand l'acte de la reproduction a été exécuté, à peu près comme la queue des têtards de grenouilles.

Les cryptes nombreux du reste de la peau versent une humeur blanchâtre.

Dans les protées, la peau est presque entièrement gélatineuse et transparente ; le derme est cependant assez épais ; il est percé par un très-grand nombre de petits trous dans chacun desquels est logé un crypte muqueux.

Je n'ai pu du reste y démontrer de pigmentum ni d'épiderme véritable.

Le derme m'a semblé tapissé dans toute son étendue par une couche musculaire fort mince.

Je n'ai pas fait l'anatomie de la peau de la sirène; mais il

est plus que probable qu'elle ne doit pas différer beaucoup de celle des salamandres, non plus que celle de la cæcilie qui est entièrement nue et visqueuse.

E. *Dans la classe des poissons.*

Sous le rapport de l'enveloppe générale, considérée comme nous le faisons ici, les poissons offrent extrêmement peu de ressemblance et bien plus, souvent dans un même groupe générique, conçu, il est vrai, un peu largement et à la manière linnéenne, on trouve des différences notables, surtout dans l'appareil de protection.

Différences générales.

On peut cependant dire que, dans cette classe, le derme ordinairement fort adhérent aux tissus sous-jacens, n'en est jamais assez séparé pour être mobile; que lorsqu'il ne présente pas quelque chose d'anomal ou d'extraordinaire il est beaucoup plus muqueux ou gélatineux que fibreux; que son tissu est peu serré, et que le pigmentum est souvent nacré, et l'épiderme proprement dit fort mince et peut-être nul.

C'est à la surface de ce derme que se développe l'appareil protecteur le plus ordinaire dans les poissons, ou ce qu'on désigne sous le nom d'écailles; elles n'ont pas de bulbe producteur comme les poils et les plumes; elles ne sont pas formées par le pincement du derme, comme dans la plupart des reptiles, mais plus ou moins adhérentes au derme, elles sont renfermées et libres en grande partie dans une sorte de poche très-aplatie formée par un pincement de la membrane vasculaire et du pigmentum; aussi faut-il déchirer cette poche pour les en faire sortir. Elles me paraissent produites par la face interne de la poche vasculaire et composée de cônes excessivement aplatis, et chacun d'eux de lignes cornées, muqueuses, qui s'irradient en partant d'une base plus ou moins élargie, suivant la forme de l'écaille, qui est excessivement variable.

Le réseau vasculaire est donc souvent assez abondant.

Le pigmentum, qui peut offrir les couleurs les plus vives et tous les systèmes de coloration, est souvent d'une belle couleur d'argent ou même d'or.

L'épiderme proprement dit est fort mince ou mieux peut-être tout-à-fait nul.

On ne trouve jamais dans cette classe de véritables poils, tels que nous les avons définis, mais bien des saillies de la partie solide du derme, d'où il résulte des espèces de poils, de piquans ou même d'appendices, comme dans une singulière espèce de syngnathe des mers de la Nouvelle-Hollande ou des cornes, comme dans plusieurs coffres, ou des espèces de lames tranchantes, comme on en voit de chaque côté du pédicule de la queue dans plusieurs espèces de balistes, de chætodons.

L'appareil crypteux est au contraire fort considérable ; du moins s'il en faut juger par la grande quantité de mucus qui lubréfie le corps d'un assez grand nombre de poissons ; car il est difficile de démontrer les cryptes eux-mêmes. On voit souvent des pores que l'on croit verser cette mucosité, rangés d'une manière symétrique autour de la tête ou sur les côtés du corps, le long de la ligne latérale.

Je ne connais aucun poisson qui offre des traces d'un peaussier général, ni même de peaussier spécial.

Ce que je viens de dire de général sur la peau des poissons appartient à ce qu'on peut appeler l'état normal de la classe ; mais il y a un grand nombre d'anomalies qu'il serait bien long de faire connaître, d'autant plus qu'elles ne sont en rapport avec aucune de nos considérations habituelles. Nous allons donc nous borner à l'exposition des principales, en les rangeant sous un certain nombre de types généraux. Des différences spéciales, d'où résulte la peau.

On trouve quelquefois que la peau est nue, extrêmement visqueuse, et presque entièrement gélatineuse, comme dans les myxinés, les lamproies, les cycloptères et les baudroies ; le derme est alors assez épais, mais presque gélatineux. Visqueuse.

Nue. Dans un plus grand nombre de cas elle est encore nue, du moins en apparence et dans l'état frais, car à l'état sec on commence à y apercevoir de très-petites écailles; mais elle est déjà un peu moins visqueuse; les anguilles, les murènes, les murénophis, les blennies, plusieurs espèces de silures, les loches, etc., ont une peau de cette espèce dont le derme épais est fort résistant.

Lisse. Une autre espèce de peau que l'on rencontre encore dans un assez grand nombre de poissons, et surtout sous le ventre, est celle dans laquelle il n'y a pas d'écailles distinctes, mais qui est couverte d'un épiderme lisse au-dessus d'un pigmentum ordinairement nacré, et qui n'est par conséquent pas visqueuse. Les maquereaux, les chimères, les xiphias, trichiures, styléphores, gasterostées, et même les rémoras ou échènes, sont dans ce cas.

Squammeuse. La quatrième espèce est la peau normale des poissons, celle qui est régulièrement squammeuse et qui se trouve dans la plus grande partie des espèces de poissons abdominaux et thoraciques, comme les saumons, les harengs, les carpes, les perches, les spares, les labres, les scares, etc.

Il faut en distinguer peut-être la peau dans laquelle les écailles sont beaucoup plus adhérentes et finement dentelées à leur bord libre, comme dans la nombreuse famille des chætodons.

Squammosseuse. Je donnerai le nom de peau *squammosseuse* à celle dont les écailles ont une forme assez normale, mais qui sont plus ou moins osseuses. La peau des lepisostées est dans ce cas, ainsi que celle d'un assez grand nombre d'espèces de trigles, de cottes, de silures et même de gastérostées.

Les balistes doivent aussi être rapprochés de cette section; leur derme est fort mince, blanc, très-vasculaire. La partie qui passe sur les écailles pour les comprendre dans son intérieur, est extrêmement mince et difficilement perceptible.

Osseuse. La peau est quelquefois solidifiée par la réunion de pièces

complétement osseuses, ou seulement mucoso-cornées et très-dures; mais ces pièces n'ont pas la forme d'écailles, et ne s'imbriquent pas; elles se réunissent au contraire par leurs bords de manières assez variables, et il en résulte une sorte de carapace solide et fort difficile à entamer : telle est la peau des ostracions ou coffres, de quelques diodons, des syngnathes, des hippocampes et même des esturgeons.

Dans les ostracions le derme est fort épais; il est, dans la plus grande partie de son étendue, solidifié, épaissi par des espèces d'hexagones plus ou moins réguliers, et séparés par un très-petit espace de peau un peu flexible; ainsi il doit y avoir une certaine mobilité entre les pièces de ce coffre. Ces hexagones sont composés d'une pièce centrale autour de laquelle se rangent six pièces triangulaires à sommet tronqué, dont la base forme le côté de l'hexagone, et dont la surface est hérissée de petits tubercules; en dehors de la partie du derme qui les recouvre est un pigmentum d'un blanc argenté.

Dans les syngnathes, c'est à peu près la même structure générale, de même que dans les hippocampes qui semblent avoir le corps enveloppé par une sorte de squelette; mais dans ces derniers, les tubercules osseux de la peau sont fort singuliers et beaucoup plus solidement réunis; d'une pointe médiocre assez courte, il en naît quatre autres à angles droits qui ont des formes et proportions différentes; elles vont se rejoindre et s'appliquer contre les correspondantes d'un tubercule voisin, en avant, en arrière, en dessus et en dessous; et comme ces tubercules se disposent par rangs aussi nombreux qu'il y a de vertèbres, il en résulte que le corps a sept côtés, parce que le nombre des tubercules est de sept à la poitrine, et que la queue est tétragone parce qu'il n'y en a que quatre dans cette partie.

Les esturgeons ont aussi une peau solidifiée par de larges plaques véritablement osseuses, qui sur la tête se rapprochent assez en s'imbriquant, ou en se pénétrant, pour former un

casque presque complet. Au corps, au contraire, ces plaques se disposent par rangées longitudinales qui lui donnent un peu aussi une forme polygone.

La solidité et l'ossification de ces parties du derme sont d'autant plus remarquables dans ces poissons, que le véritable squelette est tendre et cartilagineux.

Dans une espèce de trigle la tête est recouverte par des pièces osseuses, jointes par des sutures dentelées comme les os du crâne de l'homme, en sorte qu'il semble que le crâne soit tout-à-fait à découvert; et en effet le nombre de ces pièces est fixe, et elles sont rangées d'une manière bien régulière.

Rude. Enfin la dernière espèce de peau qu'on trouve dans les poissons est la peau rude, c'est-à-dire celle dans le tissu de laquelle il se développe des tubercules plus ou moins osseux, le plus souvent fort pointus et quelquefois ayant quelque chose de la forme des écailles; ils sont toujours profondément implantés et par conséquent très-adhérens. On remarque cette espèce de peau dans un grand nombre de poissons cartilagineux, mais avec des différences spécifiques assez nombreuses.

Je rapporte à cette espèce la peau des tétraodons et des diodons.

Dans ce groupe, le derme dans l'état ordinaire est épais, et à ce qu'il paraît fort extensible; il est évidemment très-fibreux, et ses fibres sont croisées dans tous les sens. C'est dans les couches de ce derme que sont implantés les piquans ou épines qui arment la peau; ils sont calcaréo-cornés, fort durs, triquètres et élargis à leur base par trois apophyses dont l'antérieure est la plus courte; c'est à elle que s'attachent quelques fibres musculaires des muscles de l'abdomen. Au-dessus du derme est un pigmentum nacré et un épiderme extrêmement mince.

Les piquans dans le repos sont couchés comme des poils,

et presque cachés dans une gaîne que leur forme la peau, et ce n'est que par le gonflement du corps, suivi de l'action du petit muscle de la base, qu'ils se redressent.

Dans les diodons les piquans de la peau ont la même structure, mais il n'en existe qu'à l'abdomen, et ils sont beaucoup plus petits.

Toute la famille des sélaques a aussi une peau de cette nature. Mais les parties dures qui la rendent plus ou moins rude sont extrêmement variables pour la forme, pour la disposition, et même pour la distribution. Quelquefois extrêmement fines et à peine perceptibles, le plus souvent elles forment des pointes dures, plus ou moins recourbées en arrière, et dont la base élargie est ordinairement divisée en plusieurs petites racines et fort adhérentes au derme. Dans quelques espèces ce sont des espèces de gros tubercules, comme dans la ligne dorsale de la raie séphen; d'autres fois elles sont un peu aplaties, imbriquées comme dans les roussettes, et surtout dans le squale humantin, qui fournissent ce que les ouvriers nomment *peau de chien de mer.* Dans le squale bouclé, les piquans de la peau se rassemblent et forment des groupes ou de petites plaques.

Dans la raie bouclée, ce qu'on nomme les boucles ne sont autre chose que de ces parties dures de la peau; elles sont formées par une base très-large, en partie creuse, d'un tissu et de nature crétacée, du milieu de laquelle s'élève un crochet pointu beaucoup plus dur et un peu translucide.

Ces tubercules épineux du derme des sélaques ne varient pas seulement suivant l'espèce, ils diffèrent aussi suivant la place qu'ils occupent sur le même animal : ainsi ceux de la ligne dorsale et caudale sont toujours les plus gros; il en est souvent de même de ceux qui sont au-dessus des yeux. Plusieurs espèces, comme les pasténagues et les raies aigles, ont à la queue un ou deux aiguillons encore beaucoup plus disproportionnés, de forme variable, souvent dentelés sur

les bords, et qui leur servent d'arme offensive : ils sont entièrement calcaires.

Il y a même des différences qui tiennent au sexe. En effet, dans un assez grand nombre de raies, on trouve que les individus mâles ont sur la peau de l'extrémité des nageoires pectorales, des rangées d'aiguillons recourbés qui n'existent pas dans les femelles.

Nous plaçons également dans cette espèce de derme des poissons, celui qui revêt le cycloptère lump et un grand nombre de lophies.

Différences spéciales dans la peau, suivant le groupe.

D'après ce que nous venons de dire sur les principales modifications que la peau peut offrir dans la classe des poissons, il est aisé de voir que ces différences ne sont que fort peu en rapport avec les groupes zoologiques; on pourra cependant faire l'observation que les espèces qui appartiennent à la sous-classe des poissons cartilagineux n'ont jamais de peau véritablement écailleuse; mais qu'elle est nue, rude ou couverte de boucliers osseux. Il en est de même de la dernière section de la première sous-classe, que j'ai désignée à cause de cela par la dénomination d'hétérodermes; ce ne sont pas non plus de véritables écailles qui recouvrent la peau, mais des plaques losangiques, hérissées de soies, comme dans les balistes, des plaques polygones, comme dans les coffres, des aiguillons, comme dans les tétraodons, ou enfin des plaques tuberculeuses irrégulièrement éparses, comme dans les lumps.

Dans tous les autres poissons, ou bien la peau est nue, lisse, muqueuse ou non, ou les pièces solides qui la revêtent, qu'elles soient cornéo-muqueuses ou calcaires, sont toujours disposées en écailles, dont la forme, la solidité, la grandeur, sont susceptibles des plus grandes variations.

La partie du corps recouverte.

On remarque dans la plupart de ces animaux quelques différences dans l'enveloppe cutanée, suivant la partie du corps qu'elle recouvre; mais elles ne sont pas fort considé-

rables; à peine le derme est-il plus épais en dessus qu'en dessous; il est plus mince sur la tête, et surtout entre les rayons des nageoires où il devait être flexible; c'est ce qu'on voit très-bien dans les poissons volans. Il est fort rare que dans les espèces écailleuses il existe des écailles sur la peau des nageoires et même sur celle de la tête : cela est cependant plus commun pour celle-ci.

Très-souvent les écailles qui bordent la ligne latérale diffèrent des autres par quelque caractère de forme, de grandeur ou d'épaisseur. Souvent elles sont percées chacune d'un petit orifice, ce qui forme une série plus ou moins droite, étendue de la tête à la queue, et dont la considération ne laisse pas que d'être assez importante en zoologie.

L'habitation des poissons paraît avoir quelque influence sur la nature de leur peau; aussi les espèces qui vivent dans la vase ont ordinairement la peau nue et plus ou moins visqueuse, comme les blennies, les anguilles, les lamproies les espèces au contraire qui vivent plus ou moins à la surface des eaux, qui font de grandes courses, ont la peau dure et couverte d'épines ou d'écailles. L'habitation.

On peut faire la même observation pour la forme. Un poisson anguilliforme a le plus souvent la peau nue. La forme.

Quant aux couleurs et au système de coloration de la peau des poissons, il serait difficile de trouver quelque chose qui leur soit propre. On remarque en effet dans ces animaux toutes les espèces de couleurs et toutes les nuances et mélanges dont elles sont susceptibles; ce qu'elles ont d'assez remarquable cependant est leur fugacité, telle que souvent elles changent beaucoup ou même disparaissent avec la vie, ou seulement en sortant l'animal de l'eau. Dans la coloration.

La disposition générale par laquelle les parties supérieures du corps sont presque toujours plus vivement colorées que les inférieures qui sont le plus souvent blanches, se remarque presque constamment dans les poissons et même dans les

espèces qui nagent sur le flanc; c'est le côté qui est exposé à la lumière qui est coloré, comme dans les pleuronectes.

D'après cette observation il est aisé de voir que le climat doit avoir une grande influence sur la coloration de la peau des poissons; et en effet les espèces des pays chauds ont en général des couleurs plus variées et plus vives que celles des mers polaires.

J'ignore si l'âge et les sexes exercent aussi une influence sur la couleur de la peau des poissons; mais cela ne paraît pas probable.

Quant aux systèmes de coloration on trouve dans cette classe toutes les espèces que nous avons établies; et quoiqu'on remarque aussi que chaque famille naturelle en affecte une particulière, cela est peut-être moins évident que dans les deux premières classes d'animaux vertébrés.

Des différences dans le système crypteux, et à ce sujet du système lacunaire.

Nous avons déjà fait remarquer que l'épiderme proprement dit est nul ou presque nul dans les poissons, ou qu'il est remplacé par une sorte de mucosité. Il faut cependant regarder comme lui appartenant l'espèce de couche lisse et transparente qui recouvre la peau des maquereaux, des xiphias, et de tous les poissons dont la peau est lisse sans être muqueuse.

Comme cette mucosité qui lubréfie l'enveloppe cutanée des poissons est beaucoup plus abondante dans certaines espèces que dans d'autres, on est porté à croire que le nombre des cryptes qui la produisent est bien plus considérable dans les premières. On trouve en effet que les myxinés, les lamproies, les anguilles, les blennies, les gymmotes électriques, poissons en général très-visqueux, présentent, sur la tête, les mâchoires, et dans la longueur de la ligne latérale, un plus ou moins grand nombre de trous ou de pores arrondis, bien symétriquement disposés, que l'on regarde généralement comme la source de la viscosité; mais cela n'est rien moins que certain, car je n'ai pu apercevoir de cryptes autour de

ces pores, et il semble que toutes les parties de la peau l'excrètent au lieu d'épiderme. A plus forte raison n'est-il pas évident que les lacunes singulières que l'on voit sous le derme même d'un assez grand nombre de poissons, et qui se prolongent souvent dans toute la longueur de leur corps, appartiennent à l'appareil crypteux. Nous allons cependant en dire quelque chose ici. Nous prendrons pour exemple ce qui existe dans le congre (*murœna conger. Linn.*). Dans ce poisson on voit de chaque côté du museau un nombre fixe de pores, ou mieux, d'orifices béants disposés symétriquement à droite et à gauche : c'est le commencement des canaux, souvent sous-cutanés, quelquefois cartilagineux, quelquefois même inter-osseux qui règnent dans toute la longueur de l'animal, en se renflant d'espace en espace, et en offrant aussi des orifices extérieurs plus ou moins serrés. L'intérieur de ces canaux est tapissé par une membrane muqueuse assez vasculaire, mais qui n'est pas plus crypteuse que les membranes de cette espèce; et en effet la cavité qu'elle forme est toujours entièrement vide ou seulement pleine d'air, comme Redi l'a fait observer depuis longtemps.

Dans le congre à la tête.

Cette grande lacune, ou cette espèce de canal est simple, de chaque côté dans toute la longueur du corps; mais elle commence en avant ou à la tête par une double racine, l'une supérieure, et l'autre inférieure.

La racine supérieure est elle-même formée de deux branches, l'une frontale, et l'autre maxillaire : la première commence en avant, en dedans du tube des narines, par trois grands orifices à bords saillans placés verticalement d'avant en arrière; le canal dans lequel ils s'ouvrent communique bientôt dans une poche ovale située sous la peau, au-dessus de celle des narines, mais sans avoir de communication avec elle; il se prolonge ensuite dans un espace inter-osseux, et enfin se termine à la racine du front, dans un

sinus médian assez large et sous-cutané, formant en arrière dans la ligne médiane, un cul-de-sac. Au côté un peu externe de la paroi inférieure de ce sinus, est de chaque côté un trou inter-osseux, ovale : le canal s'y continue ; mais il en sort bientôt, redevient sous-cutané, et forme en arrière de l'œil trois dilatations ou poches placées l'une au-dessus de l'autre : la première ou supérieure est la plus grande; la troisième ou inférieure a un très-grand orifice à son côté externe et postérieur. C'est dans cette dernière poche que vient se terminer, par un canal sous-orbitaire étroit, la branche maxillaire de la racine supérieure, qui avait commencé par un orifice rebordé à la racine du tube de la narine, et s'était renflée en trois petites poches en avant de l'œil. De cette poche angulaire, post-orbitaire, naît plus profondément un canal assez long qui remonte de bas en haut, et d'avant en arrière sur les côtés du crâne jusque vers la nuque; il est d'abord renfermé dans un véritable tube cartilagineux situé derrière l'œil; il devient ensuite inter-osseux dans l'apophyse orbitaire externe, puis dans les parois mêmes du crâne, où il se place au côté externe de la cavité auditive, mais sans communiquer directement avec elle; à sa sortie des os entre le pariétal et l'occipital, il est de nouveau continué dans un tube cartilagineux presque droit, qui traverse les fibres du muscle temporal, et qui s'ouvre par un orifice arrondi, bien distinct, un peu saillant dans un second sinus placé à la nuque, et dans lequel vient aussi se terminer la racine inférieure de chaque ligne latérale.

Cette racine inférieure n'a qu'une branche; elle commence vers l'extrémité antérieure de la mâchoire à son bord un peu externe; les cinq premiers renflemens que le canal forme sont sous-cutanés, et chacun avec un orifice, mais non rebordé; la prolongation du canal devient fort étroite et inter-osseuse entre le cinquième et le sixième renflement. Le septième et le huitième forment des poches placées pres-

que sur l'opercule ; elles se dirigent en haut et d'avant en arrière ; le canal devient de nouveau inter-osseux entre le sixième, le septième et le huitième renflement ; enfin de ce dernier part un assez long canal cartilagineux, formant une sorte de canal auditif qui vient aussi s'ouvrir dans le sinus occipital.

Ce sinus est en effet placé en dessus et de chaque côté de l'occiput : il est assez grand, triangulaire et sous-cutané. Nous connaissons déjà deux des orifices qui s'y ouvrent ; il y en a encore deux autres. L'un, supérieur ou interne : il est à l'extrémité d'un tube cartilagineux fort court, cylindrique, qui se porte directement vers la ligne médiane ; le canal qu'il contribue à former se prolonge dans un autre tube également cartilagineux, et se termine enfin au sinciput, dans un renflement sous-cutané médian, et percé d'un orifice également médian. Ainsi le système lacunaire d'un côté, communique avec celui de l'autre en cet endroit. Enfin le quatrième orifice du sinus latéro-occipital est postérieur : il s'ouvre en effet dans un tube sous-cutané, fibro-cartilagineux qui descend d'abord, et qui, lorsqu'il est parvenu vers le milieu des flancs, se continue dans toute la longueur du corps. Ce canal est composé de petits tubes cartilagineux placés bout à bout ; et comme chacun est échancré en dehors à ses extrémités, c'est dans les espaces membraneux qui remplissent ces échancrures, que se trouvent les petits trous ou pores de la peau qui forment une série longitudinale. Au reste, ce canal latéral ne contient pas davantage d'humeur muqueuse que ceux de la tête. Au corps.

Lorsque ce sinus est parvenu vers le milieu des flancs, il se continue en un canal qui règne dans toute la longueur du poisson ; il est pour ainsi dire formé de plusieurs tubercules durs, entre lesquels saillent des espèces de papilles perforées. En insufflant la cavité occipitale, on gonfle le sinus et son canal, et l'air ne sort que par les trous des papilles : mais ce

qu'il y a de singulier, c'est que ces lacunes de la peau sont toujours vides, et ne contiennent aucune humeur muqueuse.

Dans les autres poissons, et de la ligne latérale.

Dans les autres poissons, il paraît que cette grande lacune céphalique et latérale existe également, et comme les pores externes sont percés dans les écailles, il en résulte une disposition extérieure du corps du poisson, à laquelle on donne le nom de *ligne latérale*, et dont la considération est de quelque importance en ichthyologie. En effet, les écailles qui la forment ont presque toujours quelque chose de différent des autres pour la grandeur et la figure. Cette ligne latérale externe concorde quelquefois exactement avec la ligne de séparation du muscle long dorsal, et du sacro-lombaire, et alors elle est droite dans toute sa longueur, et accompagnée par un nerf qu'on a cru lui être particulier, fort à tort, comme nous le verrons plus tard. Mais le plus souvent la ligne latérale est plus ou moins courbe à son origine, surtout; car il est rare que vers la queue elle ne devienne pas tout-à-fait droite, et alors dans sa partie courbe elle ne suit plus la ligne de séparation musculaire, et n'est plus accompagnée par le nerf. Quelquefois la ligne latérale véritable ne correspond pas du tout à la ligne de séparation des muscles, et il semble qu'il ait deux lignes latérales, comme dans le cyprin biponctué.

Dans les sélaques.

Dans les sélaques, c'est-à-dire dans les raies, les squales et les chimères, cet appareil lacunaire forme à la tête des canaux extrêmement sinueux qui en occupent aussi les deux faces avant de se continuer dans la ligne latérale, mais avec une disposition souvent assez anomale. Dans les raies, par exemple, la manière dont la tête est embrassée par le prolongement antérieur des membres, a nécessité la position de ces canaux tout-à-fait en dessus et en dessous. La partie inférieure est la plus compliquée; elle commence à la pointe du museau par deux tubes presque parallèles : l'interne va se terminer tout entier dans un très-petit sinus

médian situé au-devant de la lèvre supérieure; l'externe, après deux grandes sinuosités, se divise une première fois pour fournir un rameau récurrent en avant, et qui sert de continuation avec la partie supérieure; puis après un court trajet il se partage de nouveau en deux branches, dont l'une, interne, se porte transversalement à travers le lobe de la lèvre supérieure dans le sinus médian, et l'autre se prolonge beaucoup en arrière, en formant une grande anse sinueuse; enfin, parvenu en avant dans la substance gélatineuse qui sépare le prolongement de la nageoire de celui du vomer, il la traverse comme son premier rameau, et s'abouche avec la partie supérieure du système. Celle-ci est donc formée de deux racines, l'une interne et l'autre externe, qui se dirigent à peu près parallèlement, en se renflant en une sorte de vésicule allongée avant de se porter en arrière de l'œil.

Dans les squales, le système lacunaire est beaucoup plus simple, mais à peu près le même; il n'y a inférieurement qu'une seule racine, et point de sinus médian servant de communication d'un côté à l'autre. Au-dessous de l'œil, ce canal radical, après quelques inflexions, se divise en deux branches, l'une post-orbitaire, et l'autre, récurrente, qui se porte en avant, se recourbe en dessus, et s'abouche avec la racine de la partie supérieure.

Dans la chimère, la saillie de ces tubes sous la peau les rend beaucoup plus évidens; et l'on y reconnaît aisément une disposition fort rapprochée de ce que nous avons décrit dans le congre. Ainsi il y a une racine tout-à-fait supérieure, et une latérale qui commence par plusieurs branches labiales : le canal de réunion entoure l'œil à sa partie inférieure et postérieure; arrivé aux côtés de l'occiput, il fournit en dedans une branche transverse de réunion des deux côtés, et donne naissance ensuite à la ligne latérale qui se prolonge comme à l'ordinaire.

Mais le rapport sous lequel les poissons varient le plus, et Des différences

dans les expansions cutanées, ou lophioderme.

dont la considération est d'une grande importance non-seulement pour quelques-unes de leurs habitudes, mais encore pour leur disposition méthodique, c'est celui des expansions que leur enveloppe est susceptible de former sur différens points de leur corps. Nous n'entendons cependant pas par-là les prolongemens tentaculaires du pourtour de leur bouche, dont nous traiterons plus loin à l'article de la peau considérée comme le siége du toucher actif; ni même les expansions membraneuses qui réunissent les doigts ou les rayons des membres pectoraux et pelviens pour en former des nageoires, parce qu'elles appartiennent uniquement à l'appareil de la locomotion, et qu'il suffira de dire que leur étendue et leur flexibilité est proportionnelle à la longueur des doigts et à leur mobilité. Nous ne parlerons en ce moment que de ces expansions plus ou moins membraneuses qui augmentent la superficie du corps du poisson dans les lignes médianes supérieure et inférieure, et que l'on désigne improprement peut-être sous la même dénomination de nageoires que les membres.

Considérées en général dans les ostéozoaires.

Ces expansions cutanées commencent déjà dans certains mammifères qui ne quittent jamais l'eau, comme les cétacés; mais chez eux fort peu étendues dans la ligne médiane, où il n'y a jamais qu'une seule nageoire dorsale, elles existent de chaque côté de la terminaison de la colonne vertébrale, et elles y forment une large nageoire horizontale, plus ou moins bifurquée. La classe des oiseaux ne nous a offert rien de semblable. Plusieurs reptiles écailleux ont le dos pourvu d'une crête cutanée, quelquefois même soutenue par les apophyses épineuses des vertèbres; et des reptiles nus en ont une totalement adipeuse. Mais c'est dans la classe des poissons du type des ostéozoaires le plus nécessairement aquatiques, que ces expansions de la peau dans la ligne médiane acquièrent tout le développement et toute la fixité dont elles sont susceptibles. On les connaît en ichthyologie sous le

Spécialement dans les poissons.

nom de nageoires impaires, par opposition avec les nageoires que forment les membres, que l'on appelle nageoires paires. On les divise ensuite d'après leur position, en *dorsales*, *caudale* et *anales*, suivant leur position dans la ligne médiane supérieure, terminale ou inférieure. Nous préférons les comprendre toutes sous le nom générique de *lophioderme* (1), en désignant la partie supérieure par la dénomination de *dorsale*, déjà reçue, l'inférieure par celle de *ventrale*, au lieu d'anale, et enfin celle qui termine le corps, et qui est composée de la dorsale et de la ventrale, nous l'appellerons *terminale* au lieu de caudale. Mais avant que d'entrer dans plus de détails sur les différences qu'offre le lophioderme dans les poissons, étudions un peu son organisation.

De son organisation.

Cette expansion cutanée est quelquefois entièrement formée par la peau, et alors elle reste molle, et c'est ce qu'on nomme nageoire *adipeuse*; mais dans le très-grand nombre de cas, elle est soutenue par des parties solides de la nature des pièces du squelette, et qui sont désignées par le nom de *rayons*. Ces rayons se meuvent sur des supports également solides, qu'on ne peut regarder comme des prolongemens articulés des apophyses épineuses des vertèbres avec lesquelles cependant ils sont souvent en connexion. Il arrive quelquefois en effet qu'il n'y a aucune relation entre ces rayons, leurs supports et les vertèbres. Cela est surtout évident pour les poissons cartilagineux, dont les vertèbres ont à peine ou manquent totalement d'apophyses épineuses. Bien plus dans les lamproies, dont la colonne vertébrale est molle et presque membraneuse, le lophioderme a cependant des rayons.

Les pièces osseuses ou cartilagineuses qui soutiennent cette expansion cutanée dans ses différentes parties se sub-

---

(1) Mot composé des deux mots grecs λόφος-ου, δέρμα, et qui veut dire une *crête* formée par la *peau*.

divisent en rayons simples et en rayons composés ou divisés. Les rayons simples sont quelquefois mous, flexibles, mais le plus souvent ils sont roides, d'où le nom de rayons épineux sous lequel on les désigne. Ils débordent constamment le lophioderme, et semblent une espèce de phanère. Les rayons divisés sont toujours plus ou moins mous.

Tous ces rayons, du moins quand ils sont osseux, doivent être considérés comme formés de deux filets ou parties symétriques collées l'une contre l'autre. Dans les rayons épineux la réunion est si intime qu'il en résulte un seul piquant bifurqué à sa base seulement; mais dans les autres, et même dans les simples, la séparation des deux parties est fort aisée. Les rayons complexes diffèrent essentiellement en ce que chaque moitié latérale est formée de plusieurs petits rayons qui s'écartent à l'extrémité. Du reste, dans les uns comme dans les autres des rayons mous, chaque filet est lui-même composé d'un très-grand nombre de petites pièces cylindriques ou articles, d'où dérive la flexibilité de toutes ses parties.

Ces rayons sont ensuite articulés base à base sur les supports : ce sont des pièces ordinairement triangulaires, de longueur et de largeur proportionnelle aux rayons qu'elles supportent, et qui s'enfoncent dans la ligne médiane entre les deux séries de muscles de la colonne vertébrale, en se collant ordinairement au bord postérieur d'une apophyse épineuse supérieure ou inférieure, et quelquefois s'articulant avec elle, comme à la nageoire terminale, où dans ce but ces apophyses sont élargies et souvent soudées.

C'est sur les parties latérales de ces supports que s'attachent les petits muscles qui agissent sur les rayons, et par conséquent sur le lophioderme. Il y en a deux de chaque côté de chaque support, et ils se terminent à la base du rayon correspondant, l'un en avant, l'autre en arrière, pour produire son abaissement et son élévation. Nous n'avons pres-

que pas besoin de dire que la longueur et la grosseur de ces petits muscles sont proportionnelles à la force et à l'usage des rayons, et surtout à leur mobilité.

Cette espèce de charpente osseuse est ensuite recouverte par la peau ou l'enveloppe cutanée, quelquefois sans former aucune interruption entre les rayons, comme dans le lophioderme des anguilles, par exemple; et le plus souvent en s'échancrant plus ou moins entre eux, et rarement jusqu'à la base. Ce sont ces échancrures entre les différentes parties du lophioderme qui forment les nageoires impaires, quand un certain nombre de rayons sont réunis en groupe. Les pinnules ne sont, pour ainsi dire, qu'une de ces nageoires décomposées, de même que les rayons qui précèdent quelquefois les rayons réunis.

Le plus ordinairement la peau du lophioderme diffère de celle du reste du corps en ce qu'elle est nue ou sans écailles et très-fine, surtout entre les rayons. Quelquefois elle est au contraire épaisse, du moins sur ceux-ci, et écailleuse à leur base. Enfin, quoique le plus souvent beaucoup dépassée par les rayons, et surtout dans les rayons épineux, elle se prolonge quelquefois au delà, en formant de petites membranes tentaculaires, comme dans certaines espèces de labres, et encore mieux dans la baudroie.

Les couleurs de ces expansions de la peau n'offrent rien de plus remarquable que celle du reste de l'enveloppe; elle est cependant ordinairement noirâtre.

Le lophioderme des poissons dont nous venons d'étudier la structure et la disposition générales, offre un grand nombre de différences. Ses différences.

Quoiqu'il existe dans la très-grande partie des poissons, au moins dans quelques-unes de ses divisions, il paraît que la cœcilie de Brander n'en a aucune trace; ce qui a déterminé M. Duméril à la nommer aptérichthe, parce qu'en outre ce poisson n'a pas d'appendices locomoteurs.

Mais c'est surtout sous le rapport de l'intégrité et de la division en différentes parties du lophioderme, la prédominance de telle ou telle de ces parties, que les poissons diffèrent le plus.

Dans sa division.

Il est quelquefois d'un seul morceau, étendu du dos à l'anus, comme dans les anguilles, les lamproies, quelques silures, et en général les poissons enchélisomes.

En partie.

D'autres fois il est interrompu sur la ligne dorsale et sur la ligne ventrale, à quelque distance de l'extrémité; d'où résulte la séparation en partie ou nageoire dorsale, en partie ou nageoire ventrale, et enfin en partie ou nageoire terminale ou caudale.

Dorsale.

La nageoire dorsale, ordinairement la plus développée, est cependant quelquefois tout-à-fait nulle, comme dans les gymnotes et les aptéronotes, ce qui même leur a valu ce nom; d'autres fois au contraire elle occupe toute la longueur du dos, comme dans la dorade, les lophionotes, le trichiure, sans aucune interruption; mais presque toujours elle est divisée en deux ou même trois parties. La portion qui est sur la tête est la nageoire céphalique, la seconde pourrait être nommée dorsale, et la troisième caudale. La proportion de ces parties de la nageoire dorsale, leur séparation plus ou moins tranchée, et même l'absence de telle ou telle de ces parties, fournissent des caractères spécifiques et même subgénériques assez bons.

Ventrale ou anale.

La nageoire ventrale offre à peu près les mêmes considérations; ainsi elle est quelquefois tout-à-fait nulle, comme dans toute la famille des raies: elle est souvent unique ou indivise, comme dans la plupart des poissons, et placée en arrière de l'anus : on la désigne alors par la dénomination de nageoire anale. Elle est dans le plus grand nombre des cas presque semblable à la partie postérieure de la dorsale, et même lui est souvent opposée. Aussi quand celle-ci se subdivise en deux parties ou se décompose en pinnules, comme

dans les merlans ou dans les maquereaux, la ventrale se partage de même.

Il est fort rare qu'il y ait une partie de la nageoire ventrale en avant de l'anus; on en voit cependant un exemple dans certaines espèces de balistes.

La portion terminale du lophioderme, ou ce qu'on nomme communément nageoire caudale, est, comme nous l'avons dit plus haut, formée en partie par la nageoire dorsale, en partie par la nageoire ventrale, dont les rayons se sont abaissés plus ou moins dans la direction du tronc jusqu'à la terminaison de la ligne latérale, en formant le plus souvent une sorte d'éventail vertical. Terminale ou caudale.

Les deux parties composantes de cette nageoire terminale ne sont pas toujours absolument semblables; le plus souvent c'est la supérieure ou dorsale qui est la plus longue, comme dans les esturgeons, les squales; mais il arrive aussi qu'elle soit la plus courte : les exocets sont dans ce cas.

La considération de la longueur proportionnelle des rayons qui entrent dans sa composition, ne laisse pas que d'être d'une assez grande importance, peut-être même dans la locomotion, mais surtout comme fournissant de bons caractères zoologiques. Si les rayons décroissent rapidement du premier terminal jusqu'au dernier, c'est-à-dire jusqu'à celui qui est le plus rapproché de la ligne de séparation des deux parties, on dit la nageoire terminale plus ou moins profondément *bifurquée* : les harengs, les maquereaux l'ont ainsi; à mesure que le décroissement est moindre et moins rapide, la nageoire est *échancrée*, ou même seulement *semi-lunaire*; si tous les rayons sont sensiblement égaux, elle est *carrée*; et enfin si les derniers deviennent d'abord un peu plus longs, la nageoire est *arrondie* ou *lancéolée* quand ils le sont beaucoup plus que les autres : les gobies, les éléotres sont surtout dans ce cas.

Il y a encore une forme assez particulière de nageoire

terminale, c'est celle dans laquelle chaque partie composante est un peu excavée ; il en résulte que par leur réunion le bord de la nageoire caudale est en général semi-lunaire, avec les cornes prolongées, le milieu étant un peu convexe et arrondi. Les scares ont souvent cette forme de queue.

Dans sa structure.

La structure des pièces osseuses ou des rayons qui soutiennent le lophioderme offre aussi des différences dont l'étude générale peut être utile à l'histoire naturelle et à la classification des poissons. Nous avons déjà fait observer que dans la sous-classe des poissons cartilagineux, les rayons sont toujours de la même nature ; ils sont constamment simples, mous, flexibles, et composés d'un très-grand nombre de petites pièces (1) ; ils ne sont pas mobiles entre eux ; aussi la peau qui les recouvre est-elle absolument semblable à celle du reste du corps.

Dans les poissons osseux on observe au contraire souvent que les rayons de la nature du squelette sont épineux ou mous, et ceux-ci simples ou complexes.

Les rayons simples se trouvent toujours à la partie antérieure des différentes portions du lophioderme, et surtout à la nageoire dorsale ; il y en a aussi presque constamment à la racine de la nageoire terminale, qui n'atteignent que rarement son bord postérieur.

Les rayons simples épineux ne se remarquent non plus qu'au commencement des portions dorsale et ventrale du lophioderme, et surtout à la première, où ils sont quelquefois très-nombreux. Ils le sont toujours beaucoup moins à la ventrale.

Quant aux rayons mous complexes, ils forment la plus

---

(1) Je ne connais d'exception que dans les squales épineux et les chimères : il y a en effet au-devant de chaque nageoire dorsale une très forte épine.

grande partie des divisions du lophioderme, et quelquefois toutes en sont composées.

C'est sur cette considération de la nature des rayons du lophioderme des poissons, qu'est établie la division de ces animaux en acanthoptérygiens et en malacoptérygiens, dont nous parlerons en zoologie. C'est ensuite sur celle de l'étendue du lophioderme lui-même, sur la proportion de ses divisions, la longueur proportionnelle des rayons épineux ou non qui le soutiennent, et sur le nombre assez fixe de ces rayons dans chaque partie, que sont établies des coupes de différentes sortes dans les poissons : nous en verrons en effet des applications nombreuses en zoologie. Nous nous bornerons à faire observer que les espèces anguilliformes n'ont presque jamais de rayons épineux, et qu'elles ont au contraire presque toujours le lophioderme d'une seule pièce (1). Les poissons qu'à cause de la position des membres pelviens nous nommerons abdominaux, sont presque toujours aussi malacoptérygiens, ainsi que les jugulaires, tandis que les poissons thoraciques sont très-fréquemment acanthoptérygiens.

De l'anomalie qu'offre le rémora.

Nous ne nous arrêterons pas davantage à l'exposition des autres différences que le lophioderme présente dans quelques-unes de ses parties, comme le prolongement énorme de plusieurs de ses rayons, leur élargissement, parce qu'elles appartiennent à la zoologie. Mais nous croyons devoir donner quelques détails sur une singulière anomalie que sa partie dorso-céphalique offre dans les rémoras ou échénéis ; car la plaque ovale qui occupe le dessus de toute la tête et du commencement du dos dans ce genre de poissons, n'est réelle-

(1) Une des plus fortes exceptions à cette règle, est celle d'une grande espèce de myxiné que j'ai observée en Angleterre ; tout le lophioderme est décomposé en rayons tentaculaires.

ment qu'une partie du lophioderme, avec une disposition et un usage tout particuliers.

Sa composition est cependant réellement la même que celle du lophioderme en général; les supports forment toujours une série de pièces médianes triangulaires, dirigées très-obliquement d'avant en arrière, le sommet en arrière et en bas, la base en haut et en avant. Celle-ci est divisée en deux tubercules latéraux sur lesquels s'articule, comme de coutume, un rayon de la nageoire; mais au lieu que les deux parties latérales et similaires de chacun de ses rayons soient réunies et collées l'une contre l'autre, et élevées plus ou moins verticalement pour former une crête, elles sont au contraire divisées jusqu'à la base, et déjetées à angle droit horizontalement et transversalement en dehors; et comme elles sont retenues dans cette position par la peau qui passe d'un demi-rayon à l'autre, il en résulte une grande plaque ovale et partagée par la ligne dorsale en deux parties latérales bien symétriques et relevées d'autant de côtes qu'il y a de rayons à la nageoire. Cette plaque, un peu enfoncée dans son centre, est en outre bordée dans toute sa circonférence par un bourrelet cutané assez épais. Chaque demi-rayon ainsi engagé sous la peau et appliqué sur les muscles de la colonne vertébrale, n'est mobile qu'à ses extrémités, qui font l'office de pivot. Son bord supérieur et postérieur, ou libre, est un peu concave et armé de plusieurs rangées de petits crochets recourbés en arrière; l'autre bord, qui est antérieur et engagé, est au contraire un peu convexe, et il donne naissance à une large apophyse squammeuse, presque horizontale, et qui se porte en arrière, imbriquée par le demi-rayon suivant : c'est à elle que s'insèrent les muscles principaux qui doivent mouvoir ces espèces de petites planchettes sur leur axe.

Ces muscles sont de deux sortes : les uns appartiennent réellement à la nageoire modifiée; ils naissent en effet des

parties latérales des supports, et se terminent par de petits tendons distincts à l'articulation de chaque demi-rayon, en avant ou en arrière, suivant qu'ils doivent le faire tourner en avant ou en arrière. Les autres muscles sont beaucoup plus considérables, puisqu'ils occupent tout le bord inférieur de chaque demi-rayon; ils forment aussi deux faisceaux; mais le plus considérable est celui dont les muscles composans se portent d'avant en arrière pour s'attacher à toute l'apophyse squammeuse. Ces muscles vertébraux, devenus peaussiers, ont une disposition assez analogue à ce que nous avons vu dans le crocodile, pour les plaques osseuses de son dos.

Article II. *De la peau dans les entomozoaires, ou dans les animaux articulés.*

Dans ce groupe immense d'animaux on commence presque brusquement à apercevoir un tout autre système d'enveloppe extérieure ou de peau, en ce qu'en général elle s'est plus ou moins solidifiée pour donner un point d'appui à la fibre contractile ou musculaire, et pour former un appareil passif de locomotion dont l'usage a quelque chose de celui d'un véritable squelette. Il en est nécessairement résulté qu'elle ne pouvait être absolument de la même nature dans tous ses points, et que d'espace en espace il y a des parties plus molles, plus flexibles qui semblent la couper, la partager en tronçons endurcis. C'est de cette disposition de la peau qu'est tiré le nom d'ἐντομον, d'insectes ou d'animaux articulés, sous lequel on désigne ce type depuis Aristote jusqu'ici, parce que non-seulement le tronc proprement dit, mais encore tous les appendices qui s'y ajoutent sont plus ou moins fracturés en différentes pièces ou morceaux. Considérations et différences générales.

La peau des entomozoaires offre donc pour caractère géné-

ral, ou du moins dans le très-grand nombre de cas, d'être alternativement dure et flexible ; mais cette solidification partielle peut avoir lieu dans deux parties différentes de la peau, savoir dans le derme lui-même et dans l'épiderme, comme nous en avons trouvé des exemples dans les mammifères. La matière qui produit cette solidification peut aussi être de deux sortes, calcaire ou cornée.

Dans la couche musculaire.

Dans ces animaux la couche musculaire est nécessairement adhérente au derme ou à la peau, puisque celle-ci devient la partie passive de l'appareil de la locomotion ; c'est presque l'inverse de ce qui a lieu dans les animaux vertébrés les plus élevés, où toute la fibre musculaire s'en est presque complétement détachée.

Dans le derme.

Le derme proprement dit est généralement assez peu épais, quelquefois d'un tissu fort et serré, mais souvent tellement mince et mou, qu'il est difficile à apercevoir, par exemple dans les larves des insectes hexapodes; mais lorsque l'animal est parvenu à l'état adulte, état auquel il ne prend plus d'accroissement, le derme acquiert une épaisseur considérable.

Le réseau vasculaire.

Le réseau vasculaire existe-t-il dans ces animaux? c'est ce qui ne me paraît pas certain, même dans les espèces qui ont une circulation non contestée.

Le pigmentum.

Le pigmentum est cependant évident dans toutes les espèces qui vivent à la clarté du jour; il est même souvent remarquable par la vivacité de ses couleurs.

L'épiderme.

L'épiderme existe aussi fort souvent d'une manière très-évidente, et même dans les individus qui ne sont pas parvenus au degré d'accroissement qu'ils doivent avoir, c'est lui qui donne la solidité à la peau, comme dans les chenilles; alors il peut être rejeté à mesure que l'animal s'accroît.

L'appareil crypteux.

L'appareil crypteux est assez rarement un peu développé dans les entomozoaires.

L'appareil phanereux.

Quant au système pileux, je ne pense pas qu'il existe ja-

mais; il se trouve, il est vrai, bien souvent des prolongemens extérieurs piliformes ; mais il me paraît indubitable que ce sont des prolongemens du derme lui-même et de l'épiderme.

Différences suivant

Les différences que les animaux articulés présentent dans leur enveloppe extérieure sont extrêmement considérables, au point qu'il faudrait prendre successivement chaque groupe pour les connaître complétement. Nous allons nous borner à l'exposition des principales. Nous ferons d'abord observer qu'elles sont de deux sortes : les unes tiennent à la forme et à la distribution des pièces solides dont la peau se compose; et ces différences étant déterminées par des modifications dans l'appareil de la locomotion, et par conséquent dans les mouvemens dont elles sont susceptibles, ne doivent pas être envisagées dans ce moment. Nous ne devons étudier ici que les modifications de structure, d'épaisseur de la peau envisagée comme organe de toucher passif et de protection. Nous allons tâcher de les rapporter à quelques chefs généraux, quoique cela soit souvent assez difficile.

La place dans la série.

On peut cependant voir un ensemble de différences qui tiennent à la dégradation organique ; ainsi en général, moins l'entomozoaire est élevé dans l'échelle, plus son enveloppe est molle; moins ses parties sont distinctes, plus la fibre musculaire se confond avec le derme. Ainsi les apodes intestinaux ou non, ont la véritable peau peu épaisse, muqueuse, contractile presque dans tous les sens, sans appareil protecteur, mais avec un appareil crypteux très-développé; dans les chétopodes, qui viennent ensuite, la peau est encore quelquefois extrêmement molle et muqueuse, parce qu'un certain nombre de ces animaux peuvent se mettre à l'abri dans des espèces de tubes ou de fourreaux cornés ou calcaires, qu'ils forment par excrétion ou par agglutination. Mais les espèces qui vivent extérieurement ont déjà la peau plus épaisse, plus résistante.

Les myriapodes qui ne sont plus forcés de vivre dans l'eau commencent à offrir une peau un peu plus dure, plus cornée, et quelquefois même subcrétacée.

Cette dureté augmente encore dans les tétradécapodes en général, où elle est plus ordinairement crétacée.

Elle arrive presque à son *summum*, comme organe protecteur, dans les décapodes, où la partie solide de la peau est tout-à-fait calcaire et résistante.

Les octopodes ont cependant la peau généralement plus molle; elle redevient cornée dans ce groupe.

Enfin, quoique de la même nature, elle acquiert de l'épaisseur et de la solidité à mesure que dans les insectes hexapodes on avance davantage vers les coléoptères.

Le séjour. On voit donc que cet accroissement de dureté et de solidité dans l'enveloppe extérieure des animaux articulés, concorde assez bien avec les circonstances plus ou moins défavorables au milieu desquelles chaque groupe devait vivre; aussi ceux qui vivent dans l'eau ou dans la terre sont en général moins bien protégés que ceux qui vivent à l'air libre.

L'âge. La solidité de la peau, sa résistance, répondent aussi assez bien à l'état plus ou moins avancé de la vie, et surtout dans les espèces à métamorphoses; ainsi parmi ces dernières, l'insecte parfait a presque toujours la peau plus épaisse, plus dure que sa chrysalide, et celle-ci que sa larve, qui est obligée de changer la partie solide de son enveloppe à mesure qu'elle prend de l'accroissement. Les espèces qui sortent de l'œuf dans un état complet ont aussi alors la peau extrêmement molle et ordinairement blanche; elles sont également forcées de changer la même partie de leur enveloppe, jusqu'à ce qu'elles soient parvenues à leur entier développement; mais alors elles ne la changent pas davantage que les hexapodes parfaits. En effet, les crustacés, qui changent de peau tant qu'ils augmentent en volume, ne le font

plus lorsqu'ils ont acquis tout celui dont ils sont susceptibles.

L'enveloppe extérieure des entomozoaires offre surtout des différences de dureté et d'épaisseur, suivant les parties du corps qu'elle recouvre, et les efforts plus ou moins considérables qu'elles devaient faire. Aussi généralement les parties antérieures et supérieures du corps, comme la tête, le corcelet ou le dos, sont revêtues d'une peau plus épaisse, plus dure que l'abdomen. Celui-ci est quelquefois si mou, que l'animal a été forcé de le mettre à l'abri dans quelque cavité protectrice mobile ou non, comme les pagures. Le thorax est presque toujours plus solide, parce qu'il donne appui aux appendices locomoteurs. Ceux-ci sont ordinairement enveloppés par une peau plus dure que le reste du corps, surtout quand ils doivent servir à fouiller dans la terre. Les parties du corps et leurs usages.

Les appendices qui servent de mâchoires sont tout-à-fait dans le même cas, ce qui établit un rapport entre la solidité de leur peau et l'espèce de nourriture; en effet, ces mâchoires sont plus ou moins dures, suivant l'effort qu'elles doivent faire pour couper ou broyer la substance alimentaire ; elles présentent même une forme et des dispositions d'éminences et de cavités différentes, suivant l'espèce de nourriture. Mais ces détails appartiennent à la mastication, de même que l'élargissement, le développement de certaines parties des membres propres à fouiller, à nager, et même à saisir les corps, devront être considérés lorsque nous traiterons de l'appareil de la locomotion.

Voyons maintenant la structure de la peau dans un certain nombre de groupes principaux.

A. *Dans les hexapodes.*

Dans ces animaux à l'état parfait, on trouve évidemment un derme fort épais, d'un tissu dense, de nature cornée, et A l'état parfait.

des fibres duquel naissent sans distinction bien visible la fibre musculaire.

Au-dessus de ce derme on voit également d'une manière évidente le pigmentum, ou la matière colorante.

Et enfin tout en dehors est l'épiderme, qui est lisse, luisant, et formant une couche peu épaisse.

C'est dans ce groupe seulement que l'on remarque des appendices assez singuliers, servant au vol, et qu'à cause de cela on a nommé des ailes. Quelquefois la peau qui les forme est de la même nature que celle du reste du corps; mais le plus souvent elle est infiniment plus mince, transparente, et elle est soutenue dans différens points par des parties plus solides, plus résistantes, qui jouent les unes sur les autres, et servent aux mouvemens. Aussi traiterons-nous de leurs formes à l'article de l'appareil de la locomotion.

Quelquefois cette peau est lisse, mais souvent aussi sa surface est hérissée de productions piliformes plus ou moins nombreuses : c'est surtout dans les hyménoptères qu'on en voit beaucoup, ainsi que dans les lépidoptères. Dans ce dernier groupe, les ailes offrent quelque chose de particulier dans les espèces d'écailles farineuses qui les recouvrent, et qui tombent avec la plus grande facilité. Ce sont elles qui sont souvent ornées des plus riches couleurs, car l'aile elle-même est toujours transparente, et c'est même ce qui produit les taches nacrées qu'on remarque aux ailes de quelques papillons : ce sont des endroits dépourvus d'écailles.

Je ne m'arrêterai pas à décrire les couleurs dont sont susceptibles les hexapodes à l'état parfait ou à l'état de larve; je me contenterai de dire que les insectes hexapodes sont presque dans le cas des oiseaux, c'est-à-dire qu'ils présentent les couleurs les plus variées, les plus brillantes, et quelquefois les plus tranchées, surtout dans l'ordre des lépidoptères, et qu'elles forment tous les systèmes de coloration que nous avons définis.

Le climat paraît toujours avoir une grande influence sur la vivacité de cette coloration un peu comme dans les oiseaux; mais le sexe a ici moins d'influence, et l'on trouve que des espèces nocturnes ont quelquefois aussi des couleurs très-vives, de même que les parties supérieures du corps ne sont pas toujours plus brillantes en couleur que les inférieures, quoique cela soit cependant plus ordinaire.

J'ajouterai que la couleur et le système de coloration des larves n'ont jamais de rapports avec ce qui existe dans l'insecte parfait, et que chaque famille naturelle affecte souvent des couleurs et surtout un système de coloration particuliers.

Je dois aussi noter que certaines espèces d'hexapodes, de familles très-différentes, jouissent à l'état de vie de la singulière faculté d'être phosphorescentes à l'air libre; ce qui paraît dépendre d'une humeur produite au-dessous de la surface de certaines parties de la peau, et qui sont alors transparentes.

Dans une larve ou chenille d'un hexapode on voit que le derme est au contraire fort mince et peu distinct; la couche musculaire formant une couche au-dessous. A l'état de larve.

Le pigmentum est assez considérable dans les endroits colorés.

L'épiderme qui est en dehors est fort épais, surtout dans les endroits de la peau qui forment les anneaux; il est plus mince dans les sillons qui les séparent; il est également moins épais sur les parties colorées vivement, et il y forme des espèces d'enfoncemens.

On trouve à certaines époques de la vie de la larve, que cet épiderme est composé de deux couches, dont l'interne est beaucoup moins solide, beaucoup moins résistante que l'autre, qu'elle doit remplacer.

Il est quelquefois couvert de productions piliformes extrêmement longues et nombreuses.

B. *Dans les octopodes.*

Les octopodes ont une peau semblable à celle des hexapodes.

C'est dans un groupe de cette classe qu'on trouve la peau de l'abdomen susceptible d'une extension presque démesurée, et proportionnelle à l'augmentation des matières qu'il contient. Les tiques sont surtout dans ce cas, et jusqu'à un certain point les araignées.

Dans ces dernières la peau est souvent hérissée par une grande quantité de productions piliformes quelquefois fort longues.

Le limule géant a la peau cornée, la plus épaisse que je connaisse, surtout à la queue. Sa structure a du reste beaucoup d'analogie avec celle de la peau dans la classe suivante.

Les couleurs sont peu variées dans cette classe, et le système de coloration le plus souvent uniforme.

C. *Dans les décapodes.*

Les décapodes ou crustacés diffèrent essentiellement, en ce que la solidification de la peau est due à des sels calcaires déposés dans le tissu d'une partie du derme. Pour en bien voir la composition il faut la disséquer sur un animal vivant.

Dans la langouste.

Dans une langouste par exemple on y reconnaît : 1° une première couche plus fibreuse, de couleur un peu plus translucide, et évidemment plus vivante ; c'est celle qui forme la lame interne des parties qui restent membraneuses, et qui ne s'encroûtent pas ; 2° une seconde couche, évidemment plus cartilagineuse, de couleur plus opaline et un peu plus épaisse ; elle entre encore dans la composition des parties membraneuses ; 3° la troisième couche est encore plus épaisse, son tissu est moins serré ; c'est celle dans laquelle se déposent les molécules calcaires ; 4° enfin au-dessus de celle-ci en est

une autre plus mince, qui est évidemment composée de matière colorante ou de pigmentum, et d'une couche épidermique; c'est la seule qui se prolonge sur les parties calcaires.

Dans les tubercules, et surtout dans les piquans, les trois premières couches du derme pénètrent, si ce n'est à quelque distance de la pointe, où la troisième s'arrête; et alors on voit la substance épidermique plus forte et plus dure.

Dans les antennes, la première couche est beaucoup plus mince; la seconde est au contraire bien plus épaisse; la troisième est également assez épaisse; la quatrième l'est davantage dans la partie inférieure de l'antenne, où elle forme presque une membrane.

En faisant l'anatomie d'une bande de peau prise dans toute la longueur du corps d'un pagure, on voit évidemment que la membrane calcifère est bien indépendante de la peau, ou mieux, forme sa couche externe, et que c'est en dehors que se trouve la matière colorante. Il en résulte que dans les crustacés c'est une partie même du derme qui s'encroûte; c'est celle qui est susceptible de renouvellement, et alors elle entraîne ce qui était au-dessus. Il se sépare ensuite une nouvelle couche de derme, qui s'encroûte de même et qui tombe; et ainsi jusqu'à l'époque où l'animal est parvenu à toute sa crue, et où il ne reproduit plus de peau nouvelle. Dans le pagure.

Cet endurcissement d'une partie du derme des crustacés, après avoir été complétement molle, fait que les saillies et les enfoncemens déterminés par la forme des organes ou viscères sous-posés, sont souvent traduits plus ou moins nettement par des bosselures à la surface du têt. C'est surtout dans les espèces qui composent la famille des crabes que cela se remarque; d'où les dénominations de régions *stomacale*, *génitale*, *cordiale*, *hépatique médiane*, que M. Desmarets a données aux bosselures médianes en allant d'avant en arrière; et d'*hépatique latérale* et de *branchiale*, à celles qui sont paires et latérales.

On trouve souvent aussi dans cette classe que la surface de la peau est revêtue de poils nombreux et fort longs, et plus souvent encore de tubercules de forme extrêmement variable.

Les couleurs des décapodes, quoique plus variées que dans la classe précédente, le sont en général beaucoup moins que dans les hexapodes : une singularité assez remarquable, c'est que ces couleurs passent aisément au rouge par la seule action de l'air, lorsque l'animal est mort.

Les systèmes de coloration sont assez peu variés ; le plus ordinaire est celui de coloration uniforme.

D. *Dans les hétéropodes.*

Quant au groupe d'animaux articulés que j'ai désignés sous le nom d'hétéropodes, parce que le nombre des appendices ainsi que leur forme sont extrêmement variables, groupe dans lequel se rangent les malacostracés des auteurs, cette dernière dénomination indique la principale modification de leur enveloppe. En effet, chez eux, quoiqu'elle soit de même nature que dans les décapodes, elle est en général beaucoup plus molle, rarement calcaire, et presque toujours membraneuse.

Les couleurs et les systèmes de coloration sont à peu près comme dans la classe précédente.

E. *Dans les tétradécapodes.*

Les tétradécapodes, qui comprennent les crevettes, les aselles, et les cloportes, sont à peu près dans le même cas. En effet, chez les premières, la peau est souvent assez molle et presque semblable à celle des malacostracés; mais les derniers l'ont quelquefois endurcie, et même un peu calcaire et cassante : sa coloration est en général peu brillante.

La peau est presque constamment molle dans ce groupe singulier d'animaux, que l'on a désignés par la dénomination d'épizoaires, et que Linné avait réunis sous le nom générique de lernée; mais cela tient peut-être moins à la dégradation dans l'échelle animale, qu'à leur constante habitude de vivre fixés sur l'enveloppe des autres animaux, surtout sur les poissons, à l'abri des circonstances extérieures. En effet, quelques espèces d'épizoaires ont une sorte de thorax où la peau est dure et cornée, comme dans les entomozoaires plus élevés; ce n'est essentiellement que l'abdomen où elle est un peu molle et extensible, comme nous avons vu que cela a lieu dans les tiques. Les chondrachantes, comme l'indique leur nom, ont cependant toute leur enveloppe extérieure dure et hérissée de tubercules. Dans les épizoaires.

Presque tous les épizoaires sont étiolés, c'est-à-dire que leur couleur est d'un blanc sale.

F. *Dans les myriapodes.*

La classe des myriapodes rentre davantage pour la structure de la peau dans ce que nous avons vu dans les hexapodes; chez eux, en effet, elle est ordinairement dure, cornée dans les parties solides; mais on trouve aussi qu'elle est quelquefois beaucoup plus résistante, plus cassante, et alors elle me semble sub-calcaire : les iules sont dans ce cas, tandis que les scolopendres sont dans l'autre. Le système de coloration paraît varier assez peu; il est généralement peu brillant et presque toujours uniforme.

G. *Dans les chétopodes.*

La peau des chétopodes a au contraire une certaine analogie avec celle des animaux du type des mollusques : elle est plus molle, plus confondue avec la couche musculaire;

et il y a en général moins de différence pour la solidité entre celle qui revêt les articulations et celle qui forme leurs intervalles. Elle a encore ce point de ressemblance, que souvent elle rejette à sa superficie une assez grande quantité de matière muqueuse; mais son caractère particulier, c'est qu'elle produit des espèces de soies ou de poils roides, qui se disposent par groupes symétriques de chaque côté du corps pour la locomotion. Ces poils, qu'on ne peut comparer aux véritables poils, parce qu'ils n'ont pas de bulbes, sont durs, cassans, cornéo-calcaires, et leur couleur est toujours irisée ou métallique, ce qui se trouve en rapport avec celle de la peau de tous les chétopodes, qui l'est toujours plus ou moins. Du reste la couleur des espèces tubicoles est presque constamment blanche; elle est au contraire d'un beau vert ou d'un beau rouge, ou même noire, dans les espèces libres.

La seconde section de cette classe qui correspond au genre néréis de Linné, diffère de la première qui forme ses genres, serpule, amphitrite, etc., en ce que ne se mettant jamais à l'abri dans des tubes qu'ils se forment, ces animaux ont la peau généralement plus épaisse et plus sèche.

Dans les espèces tubicoles.

Ceux de la première section sont dans le cas opposé; la peau est excessivement mince, surtout dans les endroits du corps qui ne sont jamais à découvert, et cependant elle excrète une matière muqueuse.

Quelquefois cette matière muqueuse entraîne avec elle, comme dans les malacozoaires, une certaine quantité de substance crétacée, et il en résulte une sorte de coquille ou d'enveloppe calcaire qui est formée comme dans les véritables coquilles des animaux mollusques, de couches ou de cônes qui s'emboîtent les uns les autres, et dont les bords sont indiqués par les stries d'accroissement.

La grande différence qui existe entre ces tubes calcaires, quelquefois droits, d'autres fois un peu courbes et même enroulés presque régulièrement dans un seul plan, et cer-

taines coquilles de mollusques qui ont la même forme ; c'est qu'ils sont toujours percés à leur sommet, tandis que celles-ci ne le sont jamais, et que l'animal n'y adhère en aucune manière.

L'on trouve aussi que certaines espèces de chétopodes tubicoles ne fournissent pas les deux matières de leur tube, et empruntent pour ainsi dire la partie solide aux corps environnans. Il en résulte un tube artificiel plus ou moins flexible ou cassant, suivant la proportion de la matière mucoso-cornée fournie par l'animal, et des grains de sable ou d'autres corps plus ou moins fins qu'elle a servi à agglutiner.

Dans les espèces nues.

Les chétopodes nus ont aussi une enveloppe plus ou moins muqueuse ; mais la matière qu'elle produit ne se réunit pas en tube, ou bien elle tapisse seulement le trou qu'habite l'animal ; aussi par contre-coup elle est beaucoup plus épaisse, comme on le voit, surtout dans le ver de terre, où elle est aussi extrêmement vasculaire.

H. *Dans les apodes.*

La très-grande partie des animaux qui forment la classe des entomozoaires apodes, a son enveloppe cutanée très-rapprochée de ce qui a lieu dans les lombrics, que l'espèce vive à l'extérieur ou à l'intérieur d'autres animaux.

Dans la sangsue.

Ainsi dans les sangsues, la couche musculaire sous-posée est partout confondue et adhérente au derme : celui-ci est très-peu serré, très-muqueux, recouvert par un pigmentum colorant abondant, et par un épiderme à peine sensible. Outre les cryptes mucipares qui paraissent entrer dans la composition de tout le derme, il y en a quelques-uns qui s'amassent par petits groupes, et qui ont un orifice commun ; c'est ce qui produit les deux rangées de lacunes que l'on voit sur le dos de la sangsue vulgaire, et les anneaux tuberculeux de la sangsue de mer.

Jamais il n'y a de productions épidermiques dans ces animaux.

Dans l'ascaride.

Les ascarides et les échinorhinques parmi les entozoaires, offrent une structure de peau fort rapprochée de ce que nous venons de voir dans les sangsues, non-seulement dans la disposition de la couche musculaire, mais même dans la peau proprement dite : le derme est cependant encore beaucoup plus granuleux, et il est recouvert par une couche plus gélatineuse, sans qu'on voie de pigmentum ni d'épiderme.

Dans le ténia.

Les ténias ont l'enveloppe générale au moins aussi épaisse que les vers intestinaux de l'ordre précédent; mais le derme qui en fait la très-grande partie est presque entièrement confondu avec la couche musculeuse; on ne peut les séparer; c'est dans son épaisseur que se trouvent les vaisseaux latéraux; on trouve au-dessus une sorte d'épiderme gélatineux fort mince, et ce qui pourrait porter à penser que c'est le derme lui-même, c'est qu'au-dessous sont des fibres longitudinales qui paraissent contractiles.

Quant aux hydatides, qui semblent n'être que des ténias dont l'extrémité postérieure serait renflée en une vessie remplie d'eau, la peau de la partie antérieure du corps est comme dans les ténias, et celle de la vésicule est seulement excessivement amincie. Je ne parle pas du kiste fibreux qu'habite l'hydatide, parce qu'il ne lui appartient pas, et qu'il est produit par sa présence dans le tissu de l'animal où elle habite.

Article III. *De la peau dans les malacozoaires, ou dans les animaux mollusques.*

Considérations et différences générales.

La différence la plus capitale que ce type d'animaux présente dans la structure de la peau, et qui montre bien évidemment que la couche musculaire n'en est qu'une dépendance et n'est même qu'une modification de son tissu élémentaire, c'est que le derme est tellement adhérent ou confondu avec

le tissu contractile sous-jacent, qu'il est souvent presque impossible de l'en séparer, et même de l'en distinguer, en sorte que tous ses points sont mobiles et dans tous les sens.

Ce derme est du reste ordinairement d'un tissu peu serré et très-celluleux. Ce qu'il offre de plus remarquable, c'est qu'il contient quelquefois dans son intérieur, mais le plus souvent à sa surface, un dépôt de matière calcaire formé d'une ou plusieurs pièces, auquel on donne le nom de *coquille*. Mais ce n'est jamais dans ses mailles mêmes que ce dépôt a lieu; c'est lui qui forme le corps protecteur de cette classe d'animaux. Dans le derme.

Le réseau vasculaire paraît devoir être encore assez développé; ce que l'on peut juger d'après la grande quantité de matière muqueuse versée à la surface de la peau. Le réseau vasculaire.

Le pigmentum colorant existe comme dans la plupart des animaux, et très-probablement son mode de formation est le même; l'on peut en effet l'étudier avec facilité sur le bord renflé du manteau des colimaçons, dont la coquille est très-colorée, dans la peau de la limace rouge, sur le bord de celle des laplysies. Le pigmentum colorant.

Quant à la membrane nerveuse, il est fort probable qu'elle est assez considérable, si du moins il est permis d'en juger par la grande sensibilité de la peau de ces animaux, et même souvent par la grande quantité de nerfs qu'elle reçoit; mais on ne peut que difficilement les suivre jusqu'à sa surface extérieure, et jamais on n'y voit de papilles proprement dites. La membrane nerveuse.

L'épiderme est nul ou n'est formé évidemment que de matière muqueuse endurcie. L'épiderme.

On ne connaît aucun des animaux de cette classe qui offre quelque chose d'analogue au système pileux, à moins qu'on ne regarde comme lui appartenant, et ce serait fort à tort, de petites productions piliformes que l'épiderme forme quelquefois à la surface des coquilles, et qu'on nomme *drap marin* ou mieux *épiphlose;* mais tous ou presque tous ont l'appareil

Dans l'appareil crypteux.

crypteux très-développé ; du moins encore si l'on en juge par la grande quantité de matière muqueuse qui est rejetée de toutes les parties de la peau de ces animaux et surtout dans les espèces nues et terrestres. Je n'ai jamais pu cependant démontrer de véritables cryptes dans la peau des mollusques ; on voit seulement que sa superficie est criblée d'une grande quantité de pores ou de cellules mucipares.

De la coquille.

C'est cette matière muqueuse qui entraîne avec elle la substance calcaire, et qui produit ainsi, par la dessiccation, un amas crétacé de structure et surtout de forme extrêmement variables.

Quelquefois les molécules calcaires restent répandues dans toutes les parties de la peau : il me semble qu'il en est ainsi dans les limaces.

D'autres fois elles se déposent dans une grande maille du derme lui-même, en formant des couches successivement appliquées les unes en dedans des autres, et dont l'externe est toujours la plus ancienne, la plus petite, tandis que l'interne est la plus nouvelle et la plus grande. Ce sont ces coquilles que l'on nomme *internes* ou *dermiques ;* elles sont ordinairement fort peu solides et jamais colorées.

Le plus souvent ce dépôt calcaire se fait à l'extérieur du derme entre lui et les autres parties de la peau, mais toujours de la même manière, par couches imbriquées ; alors il en résulte qu'il est plus ou moins coloré et recouvert par une sorte d'épiderme plus ou moins épais.

La coquille des animaux mollusques, quoique évidemment développée dans l'intérieur de la peau, peut donc être considérée comme un corps véritablement mort, excrété, et par conséquent analogue, jusqu'à un certain point, à la partie morte ou produite du poil, qui a entraîné en effet aussi avec elle une matière colorante recouverte d'une couche d'épiderme, mais qui reste en communication organique avec l'animal, du moins par sa lame interne.

Il ne faut nullement regarder comme analogue de la coquille ni même de la pièce qu'on nomme opercule, l'excrétion calcaire que l'on trouve quelquefois à l'ouverture de certaines coquilles; elle est en effet d'une tout autre nature, elle est entièrement extérieure, et elle n'est produite que par des molécules agglutinées, mais ne formant pas de véritables couches, ne tenant pas organiquement à l'animal; c'est ce qui forme l'*épiphragme* ou la cloison calcaire, dont plusieurs mollusques testacés terrestres ferment leur véritable coquille pendant l'hybernation.

Différences spéciales dans

Les différences que les animaux mollusques nous montrent dans leur enveloppe extérieure, à laquelle on donne le nom de *manteau*, dans la portion qui revêt le corps proprement dit, sont assez nombreuses et surtout dans l'étendue, la forme, et la composition du corps protecteur.

L'étendue de la peau.

La peau, considérée dans toutes ses parties, ne se borne pas toujours à revêtir la tête, le corps et quelques appendices dont celle-là est pourvue; mais elle se dilate et forme ordinairement une large expansion qui enveloppe le corps de l'animal, comme une sorte de manteau, ou bien des lames, des digitations, des franges plus ou moins allongées.

Dans le derme.

Le derme est en général d'autant plus épais, que l'espèce est moins testacée; ainsi les poulpes ont la peau moins mince, plus résistante que les sèches et les calmars, qui appartiennent à la même famille. Il y a encore plus de différence entre la peau des limaces, des doris, des onchidies et celle des patelles, des sigarets et des buccins.

Lorsque la coquille est trop petite pour couvrir tout l'animal, alors on trouve une différence proportionnelle dans l'épaisseur du derme qui n'est pas découvert et de celui qui l'est, comme on en voit des exemples dans les laplysies, les bullées, les parmacelles, etc.

Les mollusques acéphalés conchifères sont de tous les mollusques ceux qui ont en général le derme le plus fin, même

en comprenant dans sa composition la fibre contractile, dont on ne peut le séparer. Ceux de cette classe qui n'ont pas de coquilles sont aussi ceux chez lesquels il est le plus épais, le plus dur, au point d'être quelquefois cartilagineux, comme dans les ascidies et surtout dans les biphores.

Les circonstances dans lesquelles les mollusques devaient vivre, paraissent aussi avoir déterminé quelques différences dans la nature et dans l'épaisseur du derme ; en effet les espèces qui vivent constamment ou passagèrement à l'air libre, ont cette partie de la peau plus épaisse, plus dure, plus tuberculeuse que celles qui ne sortent jamais des eaux ou que celles-ci n'abandonnent jamais.

Le derme diffère aussi suivant les parties de l'animal qu'il recouvre ; ainsi, outre la grande différence qui existe entre les parties recouvertes de coquilles et celles qui ne le sont pas, il est certain que le derme des parties supérieures du corps est toujours plus épais, plus dur et plus tuberculeux que celui des parties inférieures ; ce qui est en général en rapport inverse avec la couche musculaire sous-posée dans les espèces dont le derme exhale une coquille. La partie de ce dernier qui la forme, ou le manteau, est toujours plus épaisse sur les bords et surtout en avant ; c'est alors ce qu'on nomme quelquefois le *collier*, parce qu'en cet endroit la peau semble former un anneau autour du pédicule de jonction de la masse des viscères avec le thorax. Dans les mollusques bivalves, les bords du manteau sont aussi beaucoup plus épais que le reste, et ils sont souvent bordés de tentacules nombreux et très-sensibles.

Dans le réseau vasculaire.

Le réseau vasculaire de la peau des mollusques n'est pas assez évident pour que l'on puisse être arrivé à connaître les différences qu'il peut présenter ; et cependant si l'on admet que la mucosité soit produite par de véritables cryptes muqueux, alors on présumerait la quantité du système vasculaire d'après la quantité de ce mucus.

Le pigmentum est assez rarement évident, puisqu'un grand nombre d'espèces ont la plus grande partie de leur corps qui n'est jamais exposée à la lumière; mais dans les espèces qui sont entièrement nues ou dans les parties extérieures de celles qui ne le sont pas, il m'a semblé voir que son épaisseur est en rapport avec la vivacité de la coloration. Dans le pigmentum et la coloration.

On trouve du reste que cette coloration peut être due aux couleurs les plus variées, qu'elle est toujours plus vive aux parties exposées à la lumière que dans les autres.

On remarque aussi la plupart des systèmes de coloration.

On est également obligé, pour déterminer les différences dans la couche nerveuse, de supposer que son développement est proportionnel à la sensibilité de la peau; et en effet, on trouve que cela concorde assez bien avec la quantité de système nerveux qui s'y rend. Du moins dans les céphalés, les espèces qui n'ont pas de coquilles, ont évidemment le système nerveux cutané plus développé que les autres, comme on le voit dans les limaces comparées aux colimaçons qui en sont si rapprochés; on verra aussi qu'il est toujours beaucoup plus abondant aux parties antérieures du corps ou dans les lanières qui le dépassent en avant ou sur les côtés; cela est surtout évident pour la peau qui environne la bouche et les orifices des organes de la génération, ainsi que pour celle des tentacules, qui, il est vrai, deviennent presque des organes de toucher actif. Dans la couche nerveuse.

Mais dans les espèces acéphales le système nerveux distinct est en général très-peu développé, et cependant la sensibilité de la peau paraît considérable, surtout dans les bords du manteau.

Quant à l'épiderme qui se trouve à la surface de la peau elle-même, il est tout-à-fait nul, ou s'il existe, on voit évidemment ici que ce n'est que du mucus concret. Dans l'épiderme et le mucus calcaires.

On trouve parmi les mollusques un assez grand nombre de différences sous le rapport de la quantité de ce mucus et

sur sa nature plus ou moins calcaire. J'ai déjà annoncé plus haut que j'étais loin d'assurer qu'il fût produit ou sécrété par de véritables cryptes; mais il est certain qu'il sort de la peau par des orifices ou pores bien évidens. Le plus souvent ces pores sont répartis également à la surface de la peau; quelquefois, au contraire, ils se rapprochent davantage dans de certains endroits, comme sur le bord du collier des espèces testacées; enfin, on trouve un exemple d'un amas de ces pores s'ouvrant dans une sorte de petite cavité commune à la partie postérieure du dos des limaces rouges et de l'hélicarion. On remarque aussi dans ce genre d'animaux, que le derme est sillonné d'espèces de rigoles anastomosées qui semblent servir à une sorte d'irrigation de la peau.

Dans la coquille suivant

Mais la partie de l'enveloppe des mollusques qui est susceptible du plus grand nombre de différences, est certainement la coquille ou le corps protecteur.

Elle peut être étudiée sous le rapport de sa formation, de la place qu'elle occupe dans la peau du mollusque, de sa structure ou de son organisation, de sa composition chimique, de sa place à la surface du corps de l'animal, du nombre de pièces dont elle se compose, et enfin de sa forme générale et particulière. Quant à la manière dont les différentes pièces dont elle peut être composée, s'agencent, se réunissent et se meuvent entre elles, cela appartient évidemment à l'appareil de la locomotion.

Son mode de formation.

Le mode de formation des coquilles me semble devoir toujours être le même; c'est-à-dire par exhalation de mucus entraînant avec lui, et réunissant des molécules calcaires ou cornées, qui se disposent les unes à côté des autres, et forment ainsi des couches plus ou moins nombreuses. De ces couches, la dernière formée est la seule qui adhère à l'animal; elle est la plus molle, la plus membraneuse; plus les autres sont externes, et plus elles sont dures et calcaires.

Sa place.

Nous avons déjà vu quelles sont les différences que le corps

protecteur de la peau peut présenter quant à sa place dans son épaisseur.

Sa structure offre un bien plus grand nombre de différences. Sa structure qui peut être lamelleuse.

La plus commune dans les deux classes de mollusques est évidemment la structure *lamelleuse* ou *feuilletée*, comme celle de l'huître ou d'un colimaçon, par exemple : ce sont des lames extrêmement minces qui s'imbriquent d'une manière plus ou moins serrée ; il en résulte alors un tissu de dureté et de densité différentes, à la surface duquel on aperçoit plus ou moins les traces ou les bords des lames imbriquées ; c'est ce qu'on nomme *stries d'accroissement*. La coquille de l'huître ordinaire est un exemple d'une structure lamelleuse très-lâche (1), et celle du peigne pèlerin d'un tissu au contraire très-dense et très-serré : en général les coquilles mates ou non nacrées ont cette structure.

La structure la plus opposée à la précédente est celle dans laquelle les molécules de chaque couche sont disposées de manière à former des fibres verticales au plan de la couche : c'est la structure *fibreuse*. Ces coquilles sont extrêmement cassantes ; je n'en connais d'exemple que dans les coquilles des mollusques acéphales. Quelques jambonneaux l'offrent par excellence ; mais ils ne sont pas les seuls. Fibreuse.

La troisième est composée des deux précédentes, c'est-à-dire d'une succession de couches alternativement fibreuses et lamelleuses : c'est aussi dans une espèce de jambonneau que je l'ai remarquée. Elle pourra être distinguée par la dénomination de *fibro-lamelleuse*. Fibro-lamelleuse.

---

(1) On remarque dans la structure de la coquille de l'huître, quelque chose dont je n'ai pu encore trouver l'explication : c'est qu'à un certain endroit de l'intérieur de la valve droite, la lame nouvellement formée est séparée de celle qui l'avait été immédiatement avant, par un espace plus ou moins considérable, rempli d'un fluide limpide et extrêmement putrescible.

Nacrée. On trouve une structure fort rapprochée de celle-ci dans les coquilles nacrées, qu'elles soient composées d'une ou de deux pièces. La partie nacrée m'a semblé toujours lamelleuse, tandis que l'autre est plus ou moins fibreuse; les turbos m'en ont offert un exemple évident; les unios sont aussi dans le même cas : mais en outre la couche fibreuse externe est recouverte par un épiderme fort épais. La coquille des véritables moules ne diffère guère de cette espèce qu'en ce que la couche fibreuse est beaucoup plus épaisse que l'autre, et que ses fibres sont d'autant plus obliques qu'elles sont plus voisines du bord.

Vitreuse. Je donnerai le nom de *structure vitreuse* à celle de la coquille des porcelaines et de quelques genres voisins, parce que la couche interne, quoique lamelleuse, est cependant extrêmement dure, comme vitreuse, luisante et fort mince; la seconde et la troisième couche sont fibreuses; et les fibres de celles-ci ont un aspect comme corné, beaucoup moins dur. Mais ce qui différencie cette espèce de coquille de toutes les autres, c'est qu'à un certain âge les replis de la peau ou du manteau, en l'enveloppant, déposent à sa surface externe une couche adventive, comme vernissée, dont la structure est beaucoup plus granuleuse que celle des autres couches. Il en résulte que la coquille augmente en épaisseur par ses deux surfaces, et qu'elle peut avoir deux modes de coloration, l'un qui appartient à sa partie primitive, et l'autre à sa partie adventive.

La coquille du genre scarabé, parmi les auricules, paraît avoir une structure fort analogue à celle des porcelaines; il n'est cependant pas probable qu'elle ait le même mode de formation.

Cellulaire. Enfin la structure la plus singulière est celle de l'os des sèches. C'est un corps crétacé, symétrique, aplati, bombé dans les deux sens, c'est-à-dire en dessus comme en dessous, dans presque toute son étendue, et qui n'offre d'apparence de

cavité que vers le sommet qui est tout-à-fait postérieur et en forme de petite pointe. Cette partie postérieure est formée par une lame dure, comme vitrée, qui se prolonge sur toute la face supérieure du corps protecteur; mais toute l'étendue de son disque est fortement épaissie en dessous par une succession de couches et de lames qui se débordent les unes les autres, et qui sont réunies entre elles par de très-petites cloisons verticales et serrées : cette partie de la coquille est beaucoup plus tendre que l'écorce supérieure.

La lame dorsale des calmars paraît n'avoir pas cette partie inférieure de l'os de la sèche, et n'être composée que de la lame supérieure qui est le plus souvent en forme de lame d'épée et extrêmement mince.

Sa composition chimique.

Sous le rapport de la composition chimique, on trouve aussi quelques différences dans la coquille des mollusques. En effet, quoique dans le plus grand nombre de cas elle soit calcaire, il arrive aussi quelquefois que la substance muqueuse la compose presque tout entière; on trouve plus souvent que c'est de la matière cornée; il est vrai que cette composition ne se voit que dans une pièce que nous allons connaître sous le nom d'opercule.

Le nombre des pièces dont elle se compose, d'où système

Le nombre des pièces qui composent l'enveloppe protectrice des animaux mollusques étant fixe pour chaque groupe bien déterminé, a dû être depuis long-temps étudié par les conchyologistes. On nomme chacune de ces pièces *valve*, et leur ensemble *coquille*. Elle peut n'être composée absolument que d'une seule pièce; et l'on appelle alors cette espèce de coquille *univalve;* mais cette dénomination ne me paraît rigoureusement juste que pour les coquilles inopercu-

Univalve.

ées; car dans celles dont l'ouverture peut être plus ou moins complétement fermée par une pièce souvent fort épaisse et très-dure, quelquefois même articulée avec la pièce principale, elle n'est réellement plus convenable. On pour-

Subbivalve. rait les désigner par la dénomination de *subbivalves*. C'est ce qu'on nomme ordinairement *coquilles operculées* : ces deux systèmes de coquilles n'existent que dans la classe des mollusques céphalés.

Bivalve. Un troisième système est celui dans lequel la coquille est constamment formée de deux pièces ou valves, ordinairement presque égales entre elles, et qui peuvent se mouvoir plus ou moins complétement l'une sur l'autre : c'est dans la classe des mollusques acéphalés que se remarque cette coquille, qui prend le nom de *bivalve*.

Tubivalve. Enfin il est un quatrième système dans lequel, outre les deux pièces principales du corps protecteur, il se dépose à la surface de la peau, mais sans adhérence réelle avec elle, quelques petites pièces accessoires, comme dans les pholades, et même quelquefois un tube qui enveloppe l'animal et sa coquille véritable, alors il est vrai beaucoup plus petite que le corps du mollusque, comme cela se voit dans les fistulanes : c'est à ce système que l'on donne le nom de *coquille multivalve*. Je préférerai celui de *tubivalve*, et je réserverai la dénomination de multivalve pour désigner un dernier système; c'est celui que forme la coquille singulière qui revêt le corps des animaux subarticulés ou intermédiaires au type des entomozoaires et à celui des malacozoaires, et qui est en effet composée d'un plus ou moins grand nombre de véritables valves appartenant réellement à la peau, à laquelle elles adhèrent.

Multivalve.

Leur disposition à la surface de l'animal. Mais ces valves se disposent d'une manière différente à la surface de la peau qu'elles revêtent.

Dans le système des univalves et des subbivalves, c'est toujours, à ce qu'il paraît, le dos de l'animal que la coquille et son opercule recouvrent.

Dans le second système, ou celui des bivalves véritables, les deux pièces se placent ou sous le ventre et sur le dos de l'animal, comme dans les palliobranches, ou sur ses flancs,

comme dans tous les lamellibranches, c'est-à-dire dans le plus grand nombre des espèces.

Les tubivalves offrent cela de particulier, que les deux valves principales sont latérales, comme dans les lamellibranches; et les valves accessoires sont dorsales, comme dans les pholades, ou enveloppent tout le corps de l'animal et même souvent sa véritable coquille; c'est le cas des fistulanes.

Quant aux véritables multivalves, les valves qui composent la coquille présentent trois dispositions particulières : dans l'une elles sont placées tout autour du corps, en s'engrenant constamment par les bords, de manière à former souvent une sorte de couronne; d'où le nom de coquille multivalve *coronale*. Dans la seconde espèce, les valves nombreuses se placent aussi tout autour du corps; mais elles se touchent souvent à peine, et jamais elles ne s'engrènent : ce sont les coquilles multivalves *squammeuses*. Enfin dans la troisième espèce, les valves n'occupent que le dos de l'animal, et sont placées les unes à la suite des autres, et forment par conséquent une série, ce qui leur a valu la dénomination de coquille multivalve *sériale*. On trouve les deux premières sortes dans les nématopodes, et la seconde dans les polyplaxiphores.

Il ne nous reste plus qu'à parler des différences de forme que peuvent présenter les coquilles des animaux mollusques. — La forme, d'où la définition des différentes parties d'une valve.

Une valve, quelle qu'elle soit, présente une surface externe ordinairement convexe; c'est le *dos* où se trouve le *sommet* qui n'est que le point d'origine de la coquille, une surface interne ordinairement concave, qui forme la *cavité* de la valve, dont le commencement est l'*ouverture*, et une circonférence qui la borde à l'endroit de réunion des deux surfaces, et à laquelle on donne en effet le nom de *bord*. — Dos. — Sommet. — Cavité. — Ouverture. — Bord.

La valve peut être régulière ou irrégulière, symétrique ou non symétrique.

Une valve est *régulière* lorsque tous les points de son bord — D'une valve régulière.

sont sur le même plan, et que par conséquent tous peuvent toucher à la fois les points correspondans d'une surface plane; elle est plus ou moins *irrégulière* dans le cas contraire.

Irrégulière.

Symétrique ou équilatérale.

Une valve est *symétrique* ou *équilatérale* lorsqu'elle peut être partagée en deux parties égales par un plan qui passe par son sommet : elle est asymétrique, ou elle est plus ou moins *inéquilatérale* lorsque le plan la divise en deux parties plus ou moins inégales ; l'une à droite et l'autre à gauche, ou l'une en avant et l'autre en arrière, suivant la position de la valve sur l'animal.

Asymétrique ou inéquilatérale.

Cette valve peut aussi être tout-à-fait plane, très-rarement convexe sur les deux côtés, comme dans l'os de la sèche; mais très-souvent elle est fortement convexe sur une face, et concave de l'autre. Alors la cavité devient proportionnelle, et la valve s'élève en formant un cône plus ou moins allongé.

Du mode d'enroulement d'une valve.

Ce cône peut rester droit et vertical, ou il peut se courber, s'enrouler sur lui-même de manière à perdre plus ou moins de son élévation, et à prendre une forme générale toute particulière, suivant le mode d'enroulement.

Il n'y a réellement que trois modes d'enroulement; le premier, que je nommerai *longitudinal*, parce qu'il se fait dans la direction longitudinale du corps de l'animal, d'avant en arrière ou d'arrière en avant, ce qui est extrêmement rare; le second, *transversal*, parce qu'il a lieu de droite à gauche, ou de gauche à droite de l'animal, mais toujours perpendiculairement au précédent; et le troisième, que je nommerai *hélicoïde*, qui est plus ou moins rapproché de l'un des deux premiers, suivant que la ligne courbe qu'il forme s'éloigne plus ou moins verticalement ou horizontalement du point autour duquel elle s'enroule. C'est à cette dernière espèce d'enroulement d'une valve qu'on donne le nom de *spire*; elle est composée d'un plus ou moins grand nombre de *tours*, ce qui dépend de la forme du cône spiral; mais ce qui pro-

Longitudinal.

Transversal.

Hélicoïde.

D'où la définition

De la spire.

De ses tours.

vient de son mouvement plus ou moins rapide d'enroulement, dans un sens ou dans un autre, c'est la hauteur ou la dépression de la spire, dont la considération est purement zoologique.

D'une coquille sénestre ou dextre.

Le plus souvent c'est de gauche à droite que l'enroulement de la spire d'une valve se fait; c'est même l'état normal; mais il arrive aussi que certaines espèces de coquilles, ou quelques individus d'une même espèce présentent l'anomalie d'une spire tournée de droite à gauche. Ces coquilles portent le nom de *sénestres* ou de *gauches*.

De l'ombilic.

Dans les trois modes d'enroulement du cône calcaire, le point ou la ligne fictive autour de laquelle cet enroulement se fait, se nomme l'*axe* de la coquille. Si le côté interne du cône qui s'enroule reste toujours à une distance plus ou moins considérable de cet axe, il en résultera un trou ou une cavité plus ou moins allongée, suivant le mode d'enroulement : c'est l'*ombilic* de la coquille. Mais si au contraire le côté interne du cône en s'enroulant atteint ou même dépasse l'axe fictif, il y aura une sorte de pénétration ou d'échancrure du cône spiral, et il se produira autour de l'axe et à sa place une espèce de pilier tordu que l'on désigne sous le nom de *columelle*, dont la disposition est étudiée avec soin en zoologie.

De la columelle.

De l'ouverture d'une valve.

Nous avons vu plus haut que le commencement de la cavité de la valve s'appelait son ouverture ou sa bouche; et que sa circonférence en formait le bord. C'est à ce bord, considéré dans son entier, que l'on donne le nom de *péristome*. Quand on le considère au contraire dans ses parties droite ou gauche, il se subdivise en ce qu'on nomme *lèvres*, désignées aussi par les noms de *droite* ou de *gauche*, suivant leurs rapports avec l'animal.

Péristome divisé en

Lèvres droite, gauche.

Lorsque la valve est peu profondément excavée ou peu élevée, et surtout qu'elle est droite ou à peine enroulée, l'ouverture est celle du cône, et n'est pas modifiée.

Elle ne l'est pas encore davantage lorsque le cône qu'elle forme s'enroule longitudinalement où transversalement, et même en spirale, tant que l'axe fictif n'est pas atteint; mais il n'en est pas de même lorsqu'il est dépassé, alors l'ouverture est modifiée, c'est-à-dire qu'elle diffère de ce qu'elle auroit été si le cône eût été complet. L'avant-dernier tour de l'enroulement, de quelque espèce qu'il soit, pénètre plus ou moins dans l'ouverture du dernier tour, et il en résulte que dans les coquilles enroulées en spirale, la columelle se prolonge plus ou moins dans cette ouverture dont elle forme le bord ou la lèvre gauche : c'est à cause de cela qu'on l'appelle quelquefois *lèvre interne* ou *columellaire*, de même que par opposition la lèvre droite est dite *externe*.

Interne ou columellaire externe.

Cette ouverture ainsi modifiée ou non, peut être entière ou échancrée, prolongée ou non dans sa partie antérieure en tube plus ou moins long; elle peut être ronde, ovale, anguleuse, différences dont l'étude minutieuse regarde plus particulièrement la zoologie.

Il en est de même des tubercules, cordons, varices, et en général des saillies qui hérissent quelquefois la surface d'une coquille, ou des stries, des sillons plus ou moins profonds qui la sillonnent, soit verticalement en descendant du sommet à la base, soit transversalement dans une direction perpendiculaire : ces modifications qui sont dues à des lanières dont les bords du manteau peuvent être pourvus, ne donnant lieu qu'à des considérations tout-à-fait spéciales, doivent être renvoyées aux principes de zoologie.

De la cavité d'une valve.

La face interne de la valve, constamment lisse, forme une cavité plus ou moins profonde qui, dans le plus grand nombre de cas est unique; mais aussi quelquefois elle est subdivisée en deux par une cloison horizontale, et plus souvent encore elle est partagée en un grand nombre de loges par une succession de cloisons verticales produites par la partie postérieure du corps de l'animal qui s'est successi-

vement avancé. Ces espèces de coquilles se désignent sous le nom de *polythalames*, par opposition à celui de *monothalames* que l'on donne aux autres. Polythalame. Monothalame.

Les différentes formes de valves que nous venons de faire connaître, varient suivant le système de coquille auquel elles appartiennent : ainsi dans le système univalve, on trouve que la valve est rarement fort plate, elle est un peu moins rarement plus excavée et simplement conique; mais le plus ordinairement elle est enroulée longitudinalement, transversalement et encore beaucoup plus souvent en spirale. De la forme des valves, en rapport avec le système, univalve.

Dans le système subbivalve on ne voit presque que cette dernière forme, du moins dans la pièce principale : l'autre ou l'opercule est ordinairement plate, quoique également enroulée. La composition chimique, la forme, la grandeur proportionnelle de cette pièce, ainsi que ses rapports avec la pièce principale, fournissent de bons caractères à la zoologie. Subbivalve.

Le système bivalve offre le plus souvent une forme toute plate, ou une forme conique très-aplatie avec un sommet fort peu saillant et très-rarement enroulé. Les deux pièces composantes, semblables ou dissemblables, d'où résulte la distinction des coquilles bivalves en *équivalves* et en *inéquivalves*, se touchent ou ne se touchent pas complétement par leur bord, ce qui forme les coquilles bivalves *closes* ou *bâillantes;* elles se joignent ensemble et se meuvent l'une sur l'autre à l'aide d'un système d'articulation, de ligamens et de muscles dont l'étude appartient à la locomotion. Bivalve.

Le système tubivalve ne diffère guère du précédent pour les deux pièces principales de la coquille, qui cependant ne s'articulent plus directement entre elles, et qui sont toujours bâillantes; mais il en diffère beaucoup par la forme du tube quelquefois complétement fermé à une de ses extrémités, que prend une des pièces de la coquille. Tubivalve.

Dans l'une des divisions du système multivalve, celui que Multivalve coronal.

nous avons nommé coronal, les valves circulaires ne peuvent que difficilement être comparées à des valves ordinaires : elles s'engrènent les unes les autres par les bords. Quant aux pièces operculaires, elles sont plus ou moins squammiformes, ou pyramidales.

Multivalve squammiforme.

Dans la seconde sorte, les valves plus ou moins grandes sont toujours squammiformes et organisées comme dans le système bivalve.

Multivalve sérial.

Celles de la troisième sorte sont le plus souvent transverses et courbées en arc ; elles s'imbriquent souvent d'avant en arrière, mais jamais elles ne s'engrènent. La première et la dernière diffèrent sensiblement des autres.

Des différences dans la coloration.

Mais le corps protecteur de l'enveloppe des mollusques peut encore offrir quelques différences suivant l'espèce de couleur et le système de coloration, ainsi que dans l'épaisseur et la forme de l'épiderme.

Les coquilles peuvent offrir toutes les espèces de couleurs depuis les teintes les plus vives jusqu'aux plus lavées, et cela dans tous les systèmes de coloration ; mais c'est presque toujours la face externe qui les revêt. L'interne est à peu près constamment blanche ou seulement nacrée, et s'il y a quelque coloration, ce n'est guère qu'aux bords.

La couleur nacrée ou irisée des coquilles tient tellement à la disposition physique des molécules, que l'on peut, en prenant une empreinte des très-fines anfractuosités qu'elles présentent, avec une substance assez fluide pour s'y mouler, comme de la cire à cacheter, obtenir une surface irisée : c'est ainsi que l'on peut expliquer le fait de moules fossiles de cornes d'ammon, qui sont irisées comme l'était la coquille.

On ne trouve non plus jamais d'épiderme qu'à la surface externe des coquilles, et ce n'est pas à beaucoup près dans toutes les espèces. Cet épiderme, d'une épaisseur assez variable, est ordinairement lisse ; quelquefois il se relève en

petites écailles plus ou moins serrées, ou en poils quelquefois assez longs, comme dans beaucoup d'hélices.

L'âge, le sexe, et même le séjour, ont assez peu d'influence pour déterminer quelques variations dans les différentes parties de la peau des mollusques, si ce n'est dans le corps protecteur ou dans la coquille. Ainsi celle-ci est en général d'autant plus mince, plus muqueuse, d'un tissu moins dense, moins hérissée de tubercules ; elle a son épiderme d'autant plus épais, et enfin d'autant moins de tours de spire, et l'ombilic d'autant moins caché quand elle est spirivalve, que l'animal est plus jeune; la coloration est à son plus grand degré de vivacité à un âge à peu près intermédiaire. Des différences suivant l'âge.

On ne peut trouver de différence entre les deux sexes que dans les espèces qui les ont séparés; alors la coquille du mâle m'a toujours paru plus petite, et sa spire plus pointue ; celle de la femelle est au contraire, plus grosse et plus ventrue. Le sexe.

Le séjour sur la terre, dans les eaux douces ou salées, se trouve aussi concorder avec quelques différences dans l'épaisseur de la partie calcaire et surtout dans celle de l'épiderme des coquilles ; ainsi les espèces terrestres et fluviatiles sont en général plus minces que les marines; l'épiderme est surtout plus épais dans les bivalves d'eau douce, que dans celles de mer. Le séjour.

Enfin il paraît que le climat produit sur l'intensité, la vivacité de la coloration des coquilles, le même résultat que sur celle de la peau des animaux des types précédens. Le climat.

Il me resterait maintenant à parler des différences que l'enveloppe extérieure des mollusques présente suivant les groupes naturels auxquels ils appartiennent ; mais elles sont tellement en rapport avec la zoologie, que ce serait faire un double emploi que d'en parler ici. Nous nous bornerons à quelques observations générales sur la disposition du manteau, plutôt que sur la peau elle-même et sur la coquille. Les groupes naturels.

A. *Dans les céphalophores.*

Dans la classe des malacozoaires-céphalophores, la peau qui recouvre le corps et qui forme le manteau, est extrêmement variable sous les rapports de l'épaisseur, de l'état lisse ou tuberculeux de sa surface, des prolongemens plus ou moins considérables dont elle est pourvue, spécialement sur ses bords, et surtout pour la manière dont elle enveloppe le corps lui-même, ou la masse des viscères, en formant quelques cavités. Nous ferons abstraction en ce moment de l'épaississement de l'enveloppe extérieure ou de l'espèce de pied qui occupe la partie inférieure du corps, ce qui a fait donner à beaucoup de ces mollusques céphalés le nom de *gastéropodes*, parce que cette modification appartient à la locomotion. Nous ne parlerons que de la peau qui revêt les parties supérieures du corps.

Dans les M. C. dioïques.

Dans l'ordre des cryptobranches ou des sèches, le manteau le plus souvent nu, forme autour du corps une sorte de sac ouvert dans presque toute sa circonférence antérieure, dans lequel sont cachées les branchies, et que nous verrons servir à la locomotion dans plusieurs de ces animaux, qui n'ont en effet pas de pied.

C'est sur la peau d'un genre de cet ordre, celui des calmars, que se voit une singularité de coloration fort remarquable. Les taches colorées en rouge plus ou moins vif dont elle est parsemée assez irrégulièrement, sont dans une sorte de mouvement de systole et de diastole continuel ; c'est-à-dire que parvenues à toute l'étendue dont elles sont susceptibles, elles diminuent peu à peu jusqu'à devenir presque imperceptibles, pour augmenter ensuite graduellement de nouveau, et ainsi de suite.

Les autres mollusques céphalés dioïques n'offrent presque rien dans leur manteau qui leur soit particulier. Chez tous

il est recouvert par une coquille spirale, et il est par conséquent fort mince; il forme au-dessus du dos une cavité plus ou moins considérable dans laquelle sont contenues les branchies. Le bord de cette cavité se prolonge assez souvent pour former un tube quelquefois fort long, et qui sert à la respiration; d'autres fois, au contraire, le bord du manteau est uni; mais à la partie inférieure du bord de la même cavité, on trouve à droite et à gauche, et quelquefois d'un seul côté, un appendice plus ou moins prolongé, comme dans les vivipares, les ampullaires.

On remarque aussi dans plusieurs de ces animaux que les flancs sont quelquefois pourvus d'espèces d'appendices assez singuliers dont on ignore l'usage, comme dans quelques natices, dans plusieurs turbots; ces appendices ne me paraissent pas appartenir au manteau proprement dit, mais être attachés au-dessus du pied. On en voit dans la janthine qui servent peut-être à la locomotion. Les cyprées, les olives et quelques genres voisins en ont de bien plus larges encore dont elles recouvrent leur coquille quand elles rampent; quelquefois le lobe d'un côté est plus grand que celui de l'autre : les cyprées sont dans ce cas. Dans le péribole d'Adanson ces expansions sont recouvertes de très-petits tentacules.

Dans cette sous-classe je n'ai jamais trouvé que le manteau fût bordé de cils tentaculaires.

Celle des mollusques céphalés hermaphrodites offre un bien plus grand nombre de différences dans la manière dont la peau enveloppe le corps, et assez peu dans sa structure. Hermaphrodites.

Les espèces qui ont une coquille ne diffèrent pas encore beaucoup de ce qui existe dans la sous-classe précédente; cependant celles qui respirent l'air en nature, comme les pulmobranches, ont une disposition de la partie antérieure du manteau, telle qu'elle forme une cavité qui ne communique avec l'air que par un orifice arrondi, et le bord libre

est assez épais et assez serré autour du corps pour qu'il en résulte une espèce d'anneau auquel on a donné le nom de *collier*.

Dans les espèces nues de ce même groupe des pulmobranches, c'est-à-dire dans les limaces, on trouve que la même partie du manteau est séparée du reste de la peau par un sillon plus ou moins marqué, et forme une espèce de bouclier qui recouvre la cavité pulmonaire, et dans l'épaisseur duquel est un rudiment de coquille.

Dans ces animaux, la peau étant nue, devient beaucoup plus épaisse, moins lisse et plus visqueuse.

L'ordre des chismobranches qui renferme le sigaret et genres voisins, offre souvent la coquille tout-à-fait interne, et du reste le manteau est disposé comme dans les céphalés dioïques gastéropodes.

Les monopleurobranches, c'est-à-dire les laplysies et les bullées ont aussi presque toujours une coquille intérieure; mais le manteau forme la cavité branchiale ordinairement sur le côté droit; quelquefois, mais rarement sur le milieu du dos. Dans une espèce, l'animal de l'ombracule, une partie de la peau du dos est très-tuberculeuse.

Les ptérobranches nus ou conchifères ne me paraissent jamais avoir de repli du manteau, propre à former une cavité, leur peau est peu épaisse, et leur coquille est en général fort mince et quelquefois comme gélatineuse.

Les polybranches, comme les glaucus, les cavolines, les tritonies, les scyllées, les cyclobranches, c'est-à-dire les doris, les onchidies et les inférobranches véritables n'ont jamais de coquille; leur peau est le plus souvent épaisse, tuberculeuse, et le manteau déborde plus ou moins le pied ou la face abdominale, sans former de cavité, si ce n'est peut-être dans quelques espèces de doris pour les branchies. La peau des nucléobranches ou des firoles, des carinaires mêmes, quoiqu'elles aient une petite coquille, est subcarti-

lagineuse et hérissée de tubercules : elle enveloppe exactement le corps de l'animal. Il y a cependant un manteau fort mince sous la coquille.

La sous-classe des mollusques céphalés monoïques n'est jamais sans coquille, et par conséquent la peau est toujours fort mince : mais dans toutes les espèces elle forme constamment un véritable manteau qui enveloppe tout le corps de l'animal et même son pied, et dont les bords libres et flottans tout autour, sont épaissis et garnis de filamens tentaculaires souvent fort singuliers et sur plusieurs rangs ; c'est ce que l'on voit dans les véritables patelles, dans les fissurelles, les émarginules, et surtout dans les oreilles de mer. On trouve aussi que chez eux la partie antérieure de ce manteau forme une cavité respiratrice qui communique de différente manière avec le fluide extérieur, comme nous le verrons plus tard. Monoïques.

Les hipponices, au contraire, de ce qui a lieu dans le très-grand nombre des autres mollusques céphalés, ont la partie inférieure du corps revêtue par une peau qui diffère à peine de celle du dos ; en sorte que le corps semble être compris entre deux lobes du manteau qui se seraient réunis dans presque toute leur circonférence, si ce n'est en avant. C'est un passage évident aux palliobranches de la classe suivante.

B. *Dans les acéphalophores.*

La disposition du manteau dans la dernière sous-classe des malacozoaires céphalophores, conduit tout naturellement à ce qui existe dans la classe des acéphalophores. Chez eux, en effet, le manteau en général très-mince, forme deux larges lobes entre lesquels tout le corps de l'animal est constamment enveloppé.

Dans l'ordre des palliobranches, l'un de ces lobes est sur le dos, et l'autre sous le ventre, et ils sont réunis dans pres- Dans les M. A. palliobranches.

que toute leur circonférence, si ce n'est en avant, à peu près comme dans les hipponices.

Lamellibranches.

Dans celui des lamellibranches qui comprend la plus grande partie des animaux de cette classe, les deux lobes du manteau sont latéraux, l'un à droite et l'autre à gauche. Ordinairement libres dans toute la moitié inférieure de leur étendue, et même au delà, comme dans les huîtres, ils sont quelquefois réunis dans la plus grande partie de leur circonférence, si ce n'est en avant et en arrière et encore de ce côté leur réunion est souvent complétée par l'addition ou le prolongement de deux tubes plus ou moins distincts qui servent à l'entrée et à la sortie des matières récrémentitielles et excrémentitielles. Cette disposition est surtout évidente dans les pholades et genres voisins, ou dans les tubivalves.

La partie libre des bords de ce manteau est souvent pourvue de papilles tentaculaires, quelquefois sur plusieurs rangées, et dont la forme et la disposition est propre à chaque genre naturel. Nous en parlerons avec un peu plus de détails à l'article du toucher actif.

Quant aux différences qu'offre la coquille dans les familles de malacozoaires, nous noterons seulement que l'on trouve des espèces nues ou sans coquille dans les deux classes des céphalés et des acéphalés : mais avec cette différence que dans cette dernière classe, elles appartiennent toutes au dernier ordre qu'on y établit, tandis que dans la première, il peut se trouver des espèces nues et des espèces testifères presque dans toutes les familles, et cependant plus dans les unes que dans les autres. L'on ne voit de coquilles univalves et même de subbivalves que dans la classe des céphalés, les coquilles bivalves ne s'étant rencontrées jusqu'ici que dans les acéphalés. Les hipponices qui terminent la première, ont cependant une sorte de coquille bivalve; en ce que la face inférieure de leur corps, où devrait être le pied, produit comme l'autre une pièce calcaire; mais celle-ci est toute plate, la-

melleuse, souvent fort épaisse ; on l'a nommée *support*. C'est un véritable passage aux bivalves palliobranches chez lesquels les valves de la coquille sont l'une dorsale et l'autre ventrale.

Les coquilles polythames ou cloisonnées, n'existent à ce qu'il paraît que dans l'ordre des cryptobranches ou des sèches.

Les coquilles monothalames operculées n'appartiennent qu'à des mollusques céphalés qui ont les sexes séparés; du reste on conçoit que dans chaque famille d'univalves, on trouve presque toutes les formes de coquilles.

Je donnerai un peu plus de détails sur la structure spéciale de l'enveloppe cutanée dans les familles qui commencent ou qui terminent le type des malacozoaires, parce qu'elles diffèrent d'une manière notable de l'état normal de la peau dans celui-ci, et qu'elles établissent une sorte de passage à celui qui précède ou à celui qui suit, en formant ainsi des espèces d'anomalies.

Le passage du type des animaux articulés extérieurement aux mollusques, se fait par deux groupes d'animaux dont la coquille est multivalve, mais avec des dispositions toutes différentes, celui des cirripèdes et celui des oscabrions.

Dans les cirripèdes, on trouve dans l'enveloppe cutanée une combinaison qui tient à la fois de l'animal articulé et du mollusque ; en effet, le tronc, comme nous le verrons plus tard, sans être bien nettement articulé, si ce n'est peut-être en arrière où il se termine par un abdomen caudiforme, est pourvu à droite et à gauche dans presque toute sa longueur, de singuliers appendices cirriformes très-longs, disposés bien régulièrement par paires, et composés d'un grand nombre d'articulations ; alors la peau qui revêt ces appendices est alternativement dure et cornée, comme dans les entomozoaires : mais ce qui est d'un mollusque, c'est que le tronc, proprement dit, est enveloppé par un véritable manteau en forme de sac, fermé vers l'extrémité céphalique et ouvert de

Dans les nématopodes.

l'autre. C'est dans les parois ou à la surface de ce sac que se développent les différentes pièces qui composent la coquille et qui se disposent suivant deux systèmes bien distincts.

Anatifes. Dans le premier, celui des anatifes, la peau du corps de l'animal est toujours plus ou moins prolongée en un tube dermo-gélatineux qui se fixe aux corps sous-marins, et elle-même est couverte de cinq pièces principales qui peuvent se toucher ou non ; la première est *dorsale*, médiane ou symétrique ; les quatre autres sont au contraire latérales et par conséquent paires, elles bordent de chaque côté et ferment ainsi l'orifice ou la fente du manteau par lequel sortent les appendices cirriformes de l'animal ; aussi je les nommerai *operculaires.*

Outre les cinq pièces principales on trouve souvent, dans un assez grand nombre d'espèces, à la base du corps, au point où il se joint au pédicule, un plus ou moins grand nombre de petites pièces accessoires dont la disposition est fixe pour chaque espèce. Il arrive même que le pédicule soit entièrement couvert de très-petites écailles calcaires ; mais nous ne devons noter que les cinq qui se placent dans les intervalles que laissent entre elles les cinq pièces principales, et qui semblent former un second rang, que l'on peut désigner par la dénomination de *coronaires.* Elles ont une disposition inverse des principales, c'est-à-dire que la valve médiane est ventrale ; les quatre autres sont latérales, deux de chaque côté. Nous allons voir qu'on peut les regarder comme formant la partie tubuleuse du second système de coquille de cette classe d'animaux, en y comprenant toutefois la valve dorsale des pièces principales.

Balanes. Ce second système se trouve dans la famille des balanes. Dans ces animaux, en effet, la coquille est formée de deux parties, l'une à laquelle on réserve ce nom parce qu'elle est beaucoup plus développée, et l'autre que l'on appelle l'opercule, parce qu'elle semble fermer le tube formé par la coquille proprement dite.

Celle-ci, beaucoup plus solide, est composée de six pièces de forme un peu variable (1), deux médianes ou symétriques, et quatre latérales ou paires. Des deux médianes, la supérieure ou dorsale est toujours moins large que l'inférieure ou ventrale, et des deux paires latérales la supérieure est aussi constamment plus grande que l'inférieure qui diminue même peu à peu au point de disparaître dans quelques espèces.

Ces espèces de valves dont la forme est plus ou moins trapézoïdale et quelquefois triangulaire, sont ordinairement épaisses et souvent très-celluleuses à l'intérieur. On distingue ordinairement à leur surface deux parties dont l'une est striée transversalement et plus mince. La pièce supérieure a, de chaque côté, une lame interne sur laquelle s'appuie la valve latéro-supère ; la pièce inférieure ou la plus grande s'appuie au contraire sur les pièces latéral-infères ; ces différentes pièces en outre s'engrènent latéralement entre elles en même temps qu'elles s'imbriquent d'une manière assez solide, en sorte qu'elles forment souvent une sorte de couronne ou de tube arrondi ou sub-pentagone ouvert aux deux extrémités.

Il arrive cependant quelquefois que l'extrémité céphalique qui est ici inférieure à cause de la station de l'animal, est fermée par une autre pièce calcaire, quelquefois en forme de patelle qui se joint avec le cercle des six autres. Cette valve *basilaire* ne se voit constamment que dans un assez petit nombre d'espèces.

Quant à l'orifice supérieur il est toujours formé par un petit prolongement du manteau, quelquefois disposé en

---

(1) Je n'ignore pas qu'il existe quelques espèces de balanes dans lesquelles les auteurs décrivent un moins grand nombre de pièces; mais cela tient à une sorte d'avortement des deux pièces latérales inférieures.

tube et solidifié par les deux paires de petites valves dont on fait l'opercule et qui sont les analogues des deux paires qui bordent l'orifice du manteau des anatifes. La paire supérieure est toujours la plus petite ; quand elle est articulée c'est avec la valve latéro-supère, l'articulation de l'inférieure étant avec la valve latéral-infère.

La disposition, la forme et même le nombre apparent des valves principales de cette coquille, ainsi que de celles qui servent d'opercule, la présence ou l'absence de la valve basilaire, ne laissent pas que d'offrir un assez grand nombre de différences, qui sont employées pour servir de caractères zoologiques.

Dans les polyplaxiphores.

La seconde classe des mollusques articulés, ou celle qui renferme les oscabrions, présente encore dans la structure de son enveloppe cutanée une disposition qui lui est propre. Le derme est généralement épais, quelquefois même revêtu d'un grand nombre de petits tubercules écailleux calcaires. ou même de productions piliformes; mais ce qu'il a de plus singulier c'est qu'il offre, dans certaines espèces, des faisceaux de soies cornéo-calcaires, disposées par paires, comme dans la classe des chétopodes, parmi les entomozoaires, et qu'en outre le dos est protégé plus ou moins complétement par des valves tout-à-fait calcaires, comme dans les mollusques, mais formant un système particulier, celui que nous avons nommé *serial.*

Ces valves dont la composition chimique est entièrement crétacée, ne sont jamais au-dessus de huit : il me paraît également probable qu'elles ne sont jamais non plus au-dessous de ce nombre (1). Elles sont placées les unes à la suite des autres dans toute la longueur du dos ; quelquefois assez larges

(1) Les zoologistes citent cependant quelques espèces qui n'auraient que six valves.

pour le couvrir tout entier, il arrive aussi qu'elles soient presque rudimentaires, et dans ce cas, elles sont cachées dans la peau et l'on ne juge de leur existence que par un petit trou ou pore extérieur. Les deux terminales, l'une céphalique, l'autre anale, sont ordinairement demi-circulaires : les six autres forment un parallélogramme transverse, courbé, dont le bord antérieur est plus mince pour s'imbriquer sous le postérieur de la précédente. Leur partie libre est souvent tuberculeuse, et son aire, divisée en trois parties, l'une médiane, plus grande, a ses stries longitudinales; et les latérales triangulaires les ont dans une direction opposée.

Le passage des animaux mollusques aux actinozoaires s'établit au moyen de deux ou trois familles extrêmement singulières, non-seulement par la structure même de leur enveloppe cutanée, mais parce qu'un plus ou moins grand nombre d'individus se réunissent par cette enveloppe, et forment ainsi des animaux presque composés.

C'est parmi les ascidies et les biphores que l'on remarque cette singularité. Dans les Hétérobranches.

L'enveloppe extérieure des ascidies n'est en aucune manière calcaire; dans quelques espèces où elle est molle et plus ou moins flexible, il paraît qu'elle est contractile, au moins par sa face interne; dans le reste elle est transparente, un peu comme cartilagineuse, quelquefois lisse et d'autres fois hérissée de tubercules plus ou moins durs; c'est évidemment l'analogue de la partie externe de la peau des autres mollusques, de celle qui se trouve en dehors de la coquille, mais non pas de la coquille elle-même. Ordinairement beaucoup plus épaisse à sa partie céphalique, ici inférieure à cause de la position de l'animal, c'est par elle qu'elle adhère aux corps sous-marins, d'abord par son état glutineux, et ensuite en pénétrant dans leurs plus fines anfractuosités. Ascidiens.

Il est probable que c'est de la même manière que dans certaines espèces, un plus ou moins grand nombre d'individus

se réunissent en s'agglutinant entre eux, de manière à simuler un animal composé, comme dans les botrylles et quelques genres voisins.

Salpiens. Dans les biphores ou salpas, la peau est encore plus singulière ; elle est d'abord d'une épaisseur souvent considérable, surtout dans certains endroits du corps où elle se renfle et forme des saillies plus ou moins épineuses et creuses, à l'aide desquelles les individus s'attachent ou se réunissent suivant des formes déterminées pour chaque espèce ; mais en outre elle est parfaitement transparente ou hyaline, et tout-à-fait cartilagineuse et par conséquent inflexible.

On trouve aussi dans cette famille des espèces dans lesquelles les individus agglutinés à l'état d'œuf ou de germe, forment un tout, une masse d'une forme déterminée et qui ne peut plus être réduite à ses élémens composans, sans rupture ou déchirure de la matière sub-cartilagineuse qui les sépare. Les pyrosomes nous offrent un exemple de cette espèce d'adhérence organique.

Article IV. *Dans les actinozoaires.*

Si dans les premiers types des animaux pairs ou symétriques, nous avons trouvé que la structure de l'enveloppe extérieure avait dans chacun d'eux quelque chose de commun, il n'en est plus tout-à-fait de même dans les animaux rayonnés ; en effet, quoique la tendance générale de l'organisation de la peau soit vers un amincissement graduel, vers une confusion croissante avec le tissu sous-jacent, et enfin vers une sorte de disparition totale, lorsque l'animal est réduit à n'être presque plus qu'une gelée transparente, et à ne pouvoir plus abandonner même un moment, le liquide dans lequel il est né, il est cependant évident que chaque classe de ce type, offre une espèce d'enveloppe cutanée qui lui est propre ; c'est ce qui nous force à l'étudier de suite dans chacune de ces classes.

A. *Dans les annelidaires.*

Le petit groupe qui comprend les siponcles et qui forme un passage des derniers entomozoaires aux premiers actinozoaires, n'offre pas dans la structure de la peau de différences avec ce qui a lieu dans la classe des véritables apodes.

B. *Dans les échinodermaires.*

Dans les holothuries on remarque aussi beaucoup d'analogie sous ce rapport. Le derme est cependant plus épais, il est plus ou moins flexible, de couleur blanche, d'un tissu assez serré et assez bien distinct de la couche musculaire sous-posée. Au-dessus de lui on voit évidemment un pigmentum coloré, mais sans réseau vasculaire. La grande sensibilité de cette peau ne permet guère de douter qu'il ne s'y rende aussi quelques nerfs distincts. La mucosité abondante qui s'en exhale doit également faire admettre que les lacunes muqueuses y sont très-nombreuses. Quant à l'épiderme, il paraît qu'il est entièrement nul. Holothuries.

Mais ce qui devient caractéristique de la peau de cette famille, ainsi que de celle des deux suivantes que l'on réunit sous le nom d'*échinodermaires*, c'est que de cette peau il sort des organes fort singuliers, rangés le plus ordinairement dans une disposition radiaire, et qu'on ne peut guère comparer qu'aux petits tentacules qui bordent le manteau des mollusques acéphalés. Ce sont en effet de petits cylindres creux, très-extensibles, renflés à leur extrémité en un petit disque formant ventouse et contractiles dans toutes leurs parties. Nous verrons plus loin qu'ils servent à la locomotion de ces animaux.

Dans les deux autres familles des échinodermaires, celles qui renferment les oursins et les étoiles de mer, la peau pré-

sente une disposition bien différente, en ce qu'elle est encroûtée ou solidifiée par un dépôt calcaire, plus ou moins abondant, et qu'elle est en outre hérissée d'espèces de poils ou de tubercules également calcaires, d'où a été tirée la dénomination d'échinodermes qu'on leur a donnée.

Oursins. Dans les oursins, le derme proprement dit paraît être fort peu résistant, extrêmement mince et comme gélatineux; c'est dans son épaisseur que se développe ou se dépose la substance crétacée, qui est au contraire fort épaisse et très-solide. Elle n'est pas déposée dans les mailles du derme, elle ne forme pas de couches concentriques comme dans les coquilles véritables; mais le têt n'est composé que de grains agglutinés les uns à côté des autres et comme cristallisés (1). Quoiqu'il soit complétement inflexible et immobile, le têt des oursins n'est cependant pas d'une seule pièce; il est au contraire composé d'un très-grand nombre de petits polygones qui se joignent, se disposent suivant un ordre fixe, en s'engrénant par le bord, de manière à former des espèces de côtes de melon qui sont ordinairement au nombre de vingt; les polygones des unes sont percées par de petits trous, disposés sur deux rangs, et circonscrivant ainsi sur le têt des espaces qu'on a comparés à des allées de jardin, d'où est venu le nom d'*ambulacres* qu'on leur a donné; nous nommerons donc ces pièces *ambulacraires*. Dans un grand nombre de cas toutes ces pièces sont percées par les pores tentaculaires, depuis le sommet jusqu'à la bouche; mais il arrive aussi, qu'elles ne le sont que dans une plus ou moins grande longueur de la côte qu'elles forment. Il en résulte, dans le premier cas, ce qu'on nomme *ambulacre complet*, et dans le second *ambulacre borné*. Celui-ci peut être *dorsal*, s'il

(1) C'est très-probablement à cette structure qu'est due la cristallisation spathique constante des oursins fossiles et de leurs baguettes.

n'occupe qu'une petite partie du dos du têt, ou *marginal*, s'il se prolonge jusqu'au bord. Entre les cinq doubles rangées qu'elles produisent sont cinq autres doubles rangées de polygones, que je désignerai par la dénomination d'*interambulacraires;* ils ne sont jamais percés de trous, et sont ordinairement plus grands ou plus larges. Outre ces pièces principales du têt d'un oursin, il en est encore quelques-unes qui recouvrent la peau qui entoure les ouvertures du canal intestinal. A la bouche, ce ne sont que de très-petits tubercules; mais dans la région de l'anus il n'en est pas toujours ainsi; par exemple dans les véritables oursins, on trouve que la plaque anale est formée par dix pièces qui se disposent en croix de Malte, chacune correspondant à une double rangée de polygones. Les cinq plus grandes sont percées par un trou ou pore par où se fait la terminaison des ovaires. Les cinq autres ont aussi un très-petit trou, dont j'ignore l'usage. Je nommerai ces polygones du têt des oursins les plaques *génitales*. Il faut aussi remarquer que l'une d'elles est renflée et finement tuberculeuse dans une partie de son étendue. Ces trois espèces de pièces calcaires, et surtout les deux premières, sont parsemées à l'extérieur de tubercules variables dans leur grosseur proportionnelle et dans leur disposition régulière ou irrégulière. Quelquefois ils sont entiers, d'autres fois ils sont percés par un trou, mais toujours ils sont arrondis.

Ces tubercules saillans ou contenus dans un enfoncement de la pièce calcaire, servent à l'articulation d'organes extrêmement singuliers, qui simulent quelquefois des espèces de poils, par leur finesse et leur disposition couchée, mais qui le plus souvent forment des piquans, de figure, de longueur et de grosseur extrêmement variables. Ils hérissent ainsi l'enveloppe de ces animaux, de manière à les faire ressembler un peu à un hérisson, d'où les noms de *hérisson de mer* et d'*oursin* qu'on leur a donnés.

Il est extrêmement difficile de concevoir la production de ces singuliers organes. Ils sont parfaitement calcaires, mais d'un tissu très-peu serré et léger, comme poreux; creux à leur base et quelquefois même dans une plus grande partie de leur étendue, ils semblent formés d'un petit nombre de couches qui poussent de dedans en dehors, un peu comme dans la tige des plantes monocotylédones; les couches externes les plus anciennes sont composées de rayons qui convergent vers le centre et qui sillonnent la surface du piquant, tandis que la matière du centre est comme médullaire. Ainsi le piquant pousse par son extrémité, comme le monocotylédone, c'est donc un système d'accroissement nouveau dans le règne animal, mais que nous retrouverons dans les coraux.

Ces piquans se terminent toujours inférieurement par une petite excavation correspondant au tubercule, et au-dessus d'elle est un bourrelet plus ou moins saillant, autour duquel s'attache la peau qui les meut; il en résulte qu'ils adhèrent assez fortement à l'enveloppe cutanée.

Je ne m'arrêterai pas à décrire la forme extrêmement variée du corps et de l'extrémité de ces piquans, parce que cela appartient à la zoologie; je dirai seulement que sur le même animal ils peuvent être tous presque semblables et répartis d'une manière fort irrégulière, tandis que d'autres fois ils sont extrêmement dissemblables; et alors, les plus gros se disposent comme les tubercules qui les portent, c'est-à-dire par rangées.

Je ne crois pas non plus devoir traiter des différences de la peau des oursins; il me suffira de dire, que le nombre, la disposition, l'épaisseur, la distinction des polygones calcaires qui la soutiennent, offrent de très-bons caractères pour la distinction des coupes génériques, qui jusqu'ici ne me semblent pas avoir toujours été heureuses.

Une autre dépendance de la peau des oursins est le système

de suçoirs tentaculaires qui traversent les pores formant les ambulacres de leur têt, et que nous avons déjà vus exister dans les holothuries. Comme ils servent essentiellement à la locomotion, nous nous réservons d'en parler au moment où nous traiterons de l'appareil de cette fonction.

Astéries.

Les astéries ou étoiles de mer ont encore une disposition particulière d'enveloppe extérieure. Le derme est plus distinct que dans les oursins; on voit mieux que les parties solides et calcaires se développent dans son intérieur. Ces parties forment des épines ou des écailles plus ou moins immobiles, et qui offrent des dispositions propres à chacun des groupes de cet ordre.

Proprement dites.

Dans les astéries proprement dites, c'est-à-dire dans les espèces dont le corps n'est pas pourvu d'appendices, mais qui se subdivise plus ou moins profondément en rayons creusés inférieurement par un sillon étendu dans toute leur longueur, les parties supérieures ont la peau quelquefois molle, et le plus souvent solidifiée par un plus ou moins grand nombre de pièces irrégulières et comme anastomosées en réseau. Elles sont quelquefois presque lisses, mais ordinairement elles sont hérissées de tubercules de différente grosseur, disposés plus ou moins irrégulièrement et qui fournissent d'excellens caractères spécifiques. Les parties latérales et inférieures sont au contraire soutenues par de plus grandes pièces beaucoup plus régulièrement disposées. Elles acquièrent quelquefois un très-grand développement comme dans l'astérie parquetée; elles me paraissent toujours former trois séries, une supérieure, la seconde tout-à-fait latérale, et l'autre inférieure. C'est celle-ci qui se joint avec la série des pièces que je nomme *ambulacraires*, parce que c'est entre elles que sortent les suçoirs tentaculaires, comme dans les oursins. Les deux dernières séries de pièces latérales portent les épines mobiles; elles sont donc les analogues des *interambulacraires* des oursins. Ces épines varient du reste pour la

figure et pour le nombre des rangées qu'elles forment; il en est surtout de bien singulières par leur ressemblance avec un grain de blé : quant aux pièces ambulacraires elles sont bien régulières, bien symétriques, et elles simulent dans la ligne médiane inférieure du rayon une sorte de rachis qui le soutient et qui permet le mouvement entre ses nombreuses articulations, un peu comme dans une espèce de colonne vertébrale.

Ophiures. Dans la seconde section de l'ordre des astéries, ou dans la famille des ophiures, qui comprend les espèces dont le corps non-subdivisé est pourvu d'appendices coniques, sans trace de sillon inférieur, la solidification de la peau est un peu différente. Sur le corps proprement dit, elle est ordinairement plus membraneuse et sans tubercules saillans; celle des appendices est plus solide dans les véritables ophiures que dans les astrophytes ou têtes de Méduse; en effet, dans celles-ci elle est fort mince et couverte partout de très-petits tubercules granuleux, tandis que dans les ophiures elle est beaucoup plus épaisse; les pièces calcaires y sont disposées en écailles, bien régulièrement rangées en-dessus; il n'y a qu'une série de pièces latérales portant les épines, et la ligne médiane ou ambulacraire est occupée par une série d'écailles symétriques presque comme dans certaines espèces de serpens; je n'ai pas vu qu'il y eût de trous pour le passage des suçoirs tentaculaires dans les ophiures; peut-être en effet ces organes n'existent-ils pas dans ce groupe, ou ne se trouvent-ils qu'autour de la bouche?

C. *Dans les arachnodermaires, ou méduses.*

La classe qui comprend la famille immense des méduses offre, au contraire de ce que nous venons de voir dans les échinodermes, une peau ou enveloppe tellement fine, que j'ai cru pouvoir dans mon système de zoologie, désigner

les animaux que j'y comprends par le nom d'*arachnodermaires ;* en effet leur peau est si excessivement mince, que l'on peut à peine la séparer de la partie gélatineuse qui constitue la masse générale de l'animal. Il arrive cependant aussi que dans certaines espèces il se dépose dans cette peau, mais j'ignore dans quelle partie, une matière plus solide et quelquefois même subcrétacée, comme dans les porpites, les vélelles, etc. C'est dans cette classe d'animaux que l'on a remarqué la propriété singulière à laquelle on a donné le nom d'urtication ; parce que le contact de leur peau avec celle de l'homme produit des phénomènes qui ont quelque analogie avec ceux déterminés par les orties. Il paraît que cela est dû à une humeur versée à la surface de l'enveloppe de l'animal ; mais comment est-elle produite ? c'est ce qu'on ignore.

D. *Dans les zoanthaires.*

J'aurais dû placer la petite classe des zoanthaires, qui comprend les actinies, près de la section des holothuries, sous le point de vue qui nous occupe ; en effet le système cutané de ces animaux a les plus grands rapports ; le derme est cependant évidemment moins distinct et plus confondu avec la fibre musculaire sous-posée, aussi est-il encore plus contractile dans tous ses points ; on y voit souvent une grande quantité de pigmentum coloré, et surtout une matière visqueuse extrêmement abondante, qui sort de tous les pores de cette peau. Je n'ai pu cependant apercevoir de cryptes distincts.

E. *Dans les polypiaires.*

Quoique les polypiaires soient quelquefois assez gros pour qu'on puisse en faire l'anatomie, je ne sache pas qu'elle ait été encore essayée dans beaucoup d'espèces ; mais d'après l'ana-

logie avec ce qui existe dans les actinies qui en sont si rapprochées, on doit être à peu près certain que la structure de l'enveloppe extérieure doit être à peu près la même; et que, par conséquent, il doit y avoir presque confusion de toutes les parties, et qu'elle jouit à la fois de toutes les propriétés de la peau. Dans les caryophyllées simples et dans les tubipores que j'ai examinés, ce n'est réellement qu'une pellicule comme gélatineuse, assez résistante cependant, et dans laquelle on voit une multitude de petits grains.

Ce qu'elle offre de plus remarquable, c'est que dans un grand nombre d'espèces, il s'exhale des différentes parties de cette peau une grande quantité de matière crétacée, qui se déposant de manières différentes, suivant la forme de l'animal, lui fournit une sorte de loge dans laquelle il se retire et se met plus ou moins complétement à l'abri. C'est encore une espèce de corps protecteur, différente de celles que nous avons connues jusqu'ici; on peut la considérer comme l'enveloppe de l'œuf qui serait persistante et qui renfermerait continuellement l'animal. Ces petites loges peuvent être simples ou réunies; par leur agglutination il en résulte ce qu'on nomme un polypier, qui peut être corné ou calcaire, encroûtant, lamelleux ou phytoïde, c'est-à-dire ramifié à la manière des arbres. Ce sont ces formes des polypiers qui ont servi à l'établissement des genres de cette classe, beaucoup plus que les animaux eux-mêmes, comme nous le verrons en zoologie.

F. *Dans les zoophytaires.*

Dans la classe des zoophytes véritables la peau ou le derme de chaque animal composant, n'est pas plus distincte que dans les polypes; mais celle de la partie commune ou de la tige semble l'être un peu davantage. Ce n'est cependant pas dans la pennatule, ni dans les véritables alcyons qui en sont

si rapprochés; on trouve en effet dans ces animaux que cette tige est entièrement composée de tissu contractile, comparable un peu à celui du cœur des animaux vertébrés, mais sans apparence de derme proprement dit.

L'espèce d'écorce vivante qui entoure l'arbre du corail, des gorgones et des genres voisins, ne peut être considérée comme une peau ou enveloppe proprement dite; c'est un tissu homogène constituant la partie commune et vivante du zoophyte.

Article V. *Dans les amorphozoaires.*

Les hétéromorphes ou animaux sans forme régulière, parmi lesquels se placent les éponges, les faux alcyons et les véritables infusoires (1), n'ont plus d'apparence de peau, telle qu'elle a été définie plus haut, à moins qu'on n'entende sous ce nom la partie de leur tissu qui les circonscrit. Ce n'est souvent qu'une matière fluente ou à peine perceptible, comme dans les éponges et dans les infusoires; par conséquent on peut dire qu'à ce terme d'animalité la peau n'existe plus; elle est entièrement confondue par sa structure et ses propriétés avec la masse du tissu cellulaire qui constitue tout l'animal, et dont en effet nous avons vu qu'elle dérive, même dans les animaux les plus élevés.

Nous terminerons donc ici l'examen de l'organisation de l'enveloppe extérieure des animaux considérée comme l'organe à l'aide duquel ils aperçoivent les corps extérieurs plus ou moins malgré leur volonté, d'où dérive la faculté du toucher proprement dit ou du toucher passif, qui est en rapport inverse avec celle de se mettre à l'abri de ces mêmes

(1) Nous devons faire ici l'observation que sous ce nom d'infusoires nous ne comprenons pas tous les animaux que Muller a désignés ainsi.

corps extérieurs. Il nous reste maintenant à étudier les modifications que la peau ou l'enveloppe extérieure a éprouvées pour devenir dans certaines de ses parties une sorte d'organe spécial, un organe de toucher actif ou de tact (1). Nous allons voir que cette modification est nécessairement bornée aux extrémités du corps ou des appendices. C'est à elle que nous devons réellement ce que nous pouvons connaître de positif sur la forme des corps.

CHAPITRE II.

De l'organe du toucher considéré comme actif, ou de l'appareil du tact.

Considérations générales.

Sous ce point de vue le sens du toucher ou sens général, commence à se spécifier un peu; aussi devient-il plus intéressant en ce que dans son action l'animal n'est plus passif; il n'agit qu'avec volonté, et la connaissance qu'il lui donne du corps est beaucoup plus complète, puisqu'elle lui permet d'en juger la forme.

Siége.

Son siége principal est toujours la peau, mais avec des modifications particulières dont les unes tiennent à cet organe, et les autres à l'appareil sous-jacent, ou à la partie du corps sur laquelle elle est appliquée.

Nature.

On peut s'en faire une idée, au moins de cette dernière espèce, en se rappelant que connaître la forme d'un corps,

(1) J'emploie ici le mot *tact* comme indiquant le degré le plus élevé du sens du contact ou du toucher, celui par lequel nous jugeons la forme des corps.

c'est rapporter tous les points de sa surface à un ou plusieurs points pris dans son intérieur, et que par conséquent plus nous toucherons de ces points extérieurs à la fois ou presque à la fois, et plus nous approcherons de connaître cette forme; ainsi donc plus l'organe sur lequel la peau modifiée devra s'appliquer sera divisé, non-seulement dans le sens longitudinal mais encore dans le transversal, plus il approchera de pouvoir s'appliquer sur tous les points d'un corps; en sorte que l'organe du toucher actif le plus parfait serait celui qui serait entièrement flexible dans tous ses diamètres, et qui pourrait ainsi se mouler exactement sur le corps à juger.

Modifications de la peau.

Les modifications qui dépendent de la peau sont : 1° une moins grande épaisseur du derme et une plus grande flexibilité de son tissu; 2° un moins grand développement du réseau vasculaire; 3° une plus grande abondance de nerfs et de papilles nerveuses qui finissent par être presque apparentes à l'extrémité des saillies du derme; 4° enfin, une diminution dans l'épaisseur de l'épiderme.

De son substratum.

Celles qui tiennent au contraire à la partie du corps sur laquelle cette peau est appliquée, constituent l'appareil du sens du tact, ce sont : 1° l'existence d'une sorte de coussinet sub-pulpeux formé par le tissu cellulaire sous-dermien; 2° la division du substratum de la peau ou de la peau elle-même, en une ou plusieurs lanières susceptibles d'être écartées l'une de l'autre et fracturées en un plus grand nombre possible d'articulations, pouvant être fléchies indépendamment les unes des autres.

Enfin, il faut joindre à cela, comme dans l'action de tout organe des sens produite par réflexion, un organe réfléchissant ou intellectuel en rapport avec son développement, sans quoi il ne serait plus qu'un appareil de préhension.

Différences.

Les différences que les animaux offrent sous ce rapport sont assez étendues, et l'on peut dire qu'en général cette modification du sens du toucher est d'autant plus parfaite dans

son ensemble, qu'on se rapproche davantage des mammifères et surtout des premiers ordres.

Article I. *Dans les ostéozoaires.*

A. *Dans les mammifères.*

Dans cette première classe ce ne sont jamais que les extrémités, en comprenant sous ce nom aussi bien celles du corps que celles des appendices libres, qui peuvent offrir cette modification, c'est-à-dire le nez, les lèvres, la queue et surtout les mains et les pieds.

La peau dans ces différens endroits présente pour modification essentielle, que les papilles ou les saillies du derme et du système nerveux forment des lignes sinueuses disposées avec beaucoup de régularité, par tourbillons concentriques.

Dans les singes. Certaines espèces de singes, les sapajous, sont les mammifères qui offrent à la fois le plus d'organes du toucher actif; en effet chez eux, non-seulement les mains et les pieds servent à cet usage, mais encore l'extrémité de la queue à sa partie inférieure; il faut cependant remarquer que les doigts des mains ne peuvent être que difficilement opposés au pouce qui quelquefois manque presque tout-à-fait, et qu'en outre, ceux des mains comme ceux des pieds, sont difficilement écartés les uns des autres. Quant à la queue, je dois faire observer que le nombre des vertèbres qui la composent est plus grand dans un espace donné que dans le même espace de celle d'un singe à queue non prenante.

Dans l'homme. L'homme, qui n'a qu'un rudiment de queue sous-cutanée, et dont les pieds ont reçu une modification particulière propre à la station et à la marche bipède, est, sous le rapport du nombre des parties modifiées pour le tact, moins avantagé que certaines espèces de singes qui ont au moins les mains et les pieds propres à palper; mais il en est bien récompensé par la perfection des modifications de sa main qui peut tou-

cher un globe presque dans tous ses points, à cause de la longueur du pouce proportionnée avec celle des doigts, et de la possibilité de l'écarter de ceux-ci, et ceux-ci les uns des autres. La modification de la peau est encore plus parfaite; l'épaisseur du coussinet graisseux sous-dermoïde, la largeur de la partie libre de l'extrémité des doigts produite par la diminution de celle de l'ongle et le soutien de cette pulpe par la résistance de celui-ci; la finesse du derme, la grandeur des papilles nerveuses, la minceur de l'épiderme, et enfin la grosseur des nerfs qui se rendent à l'extrémité des doigts, sont des élémens de l'organe du tact le plus délicat.

Quelques mammifères au contraire n'ont de modifications évidentes sous ce rapport que dans les pieds de derrière et dans la queue, comme les sarigues et plusieurs phalangers; et encore la queue quoique nue est-elle plutôt squammeuse que papilleuse. Dans les M. à queue prenante.

D'autres n'ont que la queue ainsi modifiée comme certains phalangers, quelques fourmiliers et même parmi les carnassiers et les rongeurs, le poto ou kinkajou et le porc-épic à queue prenante; mais il y a déjà une grande différence, en ce que chez ces animaux la queue est seulement volubile ou prenante, et que la peau n'y est pas différente de celle du reste du corps.

Enfin il est un grand nombre de mammifères chez lesquels les appendices étant convertis en de véritables piliers avec le moins de divisions latérales possibles, ils n'ont pu avoir les modifications du toucher actif que dans les lèvres, comme le cheval, qui les a fort développées, mobiles et très-nerveuses; ou plus singulièrement encore dans le nez, comme dans le tapir et surtout dans l'éléphant : en effet chez cet animal le nez prolongé outre mesure est terminé par un rebord flexible, charnu, papillaire, sans épiderme, divisé en deux parties, l'une le corps à l'extrémité des narines, et l'autre qui se prolonge dans la ligne dorsale ou supérieure en un appendice Dans l'éléphant.

digitiforme : c'est ce qu'on nomme sa trompe ; nous la décrirons plus loin.

La taupe, le cochon et les animaux fouisseurs en général ont également le nez modifié pour sentir plus aisément les corps, mais non pour juger leur forme, et par conséquent nous n'en parlerons pas ici.

B. *Dans les oiseaux.*

La classe des oiseaux est beaucoup moins bien favorisée sous ce rapport que celle des mammifères ; en effet chez eux les deux extrémités du corps sont presque dénaturées, l'une pour former le bec, et l'autre pour faire une sorte de rame ou de gouvernail. Les appendices antérieurs sont devenus des organes de pure locomotion ; il ne reste donc que les extrémités des appendices postérieurs, et elles servent presque toujours à une sorte de station bipède ; on trouve cependant que chez ces animaux les doigts offrent plus d'articulations que dans les mammifères, qu'ils sont assez susceptibles de s'écarter les uns des autres et qu'en outre le corps papillaire du derme est fort développé ; le système nerveux qui s'y rend est aussi assez considérable ; il faut donc en conclure que les pieds des oiseaux peuvent être et seraient des organes de tact assez perfectionnés, s'ils n'étaient obligés de s'en servir comme des organes de locomotion. Aussi paraît-il fort probable que moins les oiseaux s'en servent à cet usage et plus le sens du tact est parfait. Ainsi les perroquets prennent et saisissent avec leurs pieds un peu formés en pince ou en main, leur nourriture et la portent à leur bouche.

Dans les perroquets.

Dans les oiseaux de proie on conçoit que le tact puisse encore être assez développé, parce que les pieds servent peu à marcher.

Les oiseaux de proie.

Il l'est et doit l'être moins dans les grimpeurs et les passereaux, du moins en envisageant la chose d'une manière gé-

Les grimpeurs et les passereaux.

nérale ; et plus ils marchent habituellement, plus on doit s'attendre à voir l'épiderme s'épaissir.

Cela est par conséquent plus marqué dans les gallinacés, qui sont pour la plupart toujours à terre, et surtout pour les *cursores* ou les autruches et les casoars, et pour les premières familles des échassiers : car pour celles que leurs habitudes forcent de vivre sur les bords des fleuves, dans les terrains marécageux, la peau qui revêt la partie inférieure des pieds, redevient assez flexible et moins épidermique, et par conséquent doit permettre un tact plus fin. Les gallinacés. Les échassiers.

Il est probable qu'il en est à peu près de même dans quelques palmipèdes; mais pour la plupart, leurs doigts restent presque toujours au même degré d'écartement, qui est assez considérable, mais qui ne peut être augmenté, en sorte que le pied est modifié pour former une rame plutôt qu'un organe du tact. Les palmipèdes.

C. *Dans les reptiles.*

Dans la première classe des reptiles, on peut dire d'une manière générale que le toucher actif tend de plus en plus à diminuer, d'abord parce que le système épidermoïde sous-digital est presque toujours fort considérable, le derme dur, dense, appliqué presque immédiatement sur les os et le système nerveux des doigts extrêmement peu développé. On ne trouverait de disposition favorable que dans le nombre des doigts qui est presque toujours de cinq à tous les pieds, et dans le nombre des phalanges qui est à peu près comme dans les oiseaux; mais cela n'étant qu'accessoire, il est évident que la modification du sens du toucher dont nous parlons, doit être extrêmement peu avancée.

Il y a cependant quelques différences qui tiennent ou aux lieux que l'animal devait habiter, ou à la dégradation serpentiforme.

Ainsi les tortues et surtout les tortues marines ou tout-à-fait Dans les tortues.

terrestres, sont peut-être les espèces dans lesquelles on peut le moins supposer le sens du tact à cause de la brièveté des doigts et de leur réunion pour former un véritable moignon dans celles-ci, ou une rame dans celles-là.

Les crocodiles.

Les émydo-sauriens, quoique étant un peu mieux disposés sous ce rapport, et ressemblant sous ce point aux tortues de fleuve, qui ont les doigts bien séparés et même palmés, ne peuvent cependant encore être considérés comme pouvant se faire une idée de la forme des corps.

Les sauriens.

Il en est de même de la très-grande partie des sauriens et surtout des espèces qui, par la diminution successive des membres deviennent presque de véritables serpens. Quant aux autres, quoique les doigts soient quelquefois excessivement longs, qu'ils puissent être écartés et même qu'ils le soient presque toujours, les raisons tirées de la structure de la peau, forcent de penser que ce ne sont que des organes de locomotion ou d'ascension à l'aide de griffes.

Mais il en est quelques espèces qui doivent avoir un tact un peu plus concevable, ce sont les geckos à cause de l'élargissement de leurs doigts, et peut-être encore mieux les caméléons, puisqu'ils peuvent empoigner les branches au moyen de la singulière disposition de leurs doigts et même de leur queue, qui est prenante ou volubile; aussi le nombre des vertèbres dont elle se compose est-il plus grand proportionnellement que dans un saurien de la même taille, et il me semble que la peau qui la revêt, ainsi que celle des pieds, est aussi plus flexible et plus molle que celle du reste du corps.

Les ophidiens.

La disposition de la queue du caméléon établit une sorte de passage vers les ophidiens chez lesquels on ne peut concevoir le tact, s'il existe, qu'avec tout ou partie du corps lui-même. On voit bien dans le grand nombre des vertèbres de la colonne vertébrale des serpens, une des dispositions favorables pour constituer un organe de tact; mais d'abord il ne

forme qu'une seule lanière, ensuite la flexion se fait plus ordinairement de côté qu'en dessous, et enfin ce qui est plus concluant, la peau est entièrement couverte d'écailles ou de plaques cornées, ce qui ne permet pas de croire qu'elle puisse aisément transmettre l'idée de la forme des corps.

Il y a cependant quelques espèces un peu plus favorisées, comme les grimpeurs, c'est-à-dire les espèces qui peuvent grimper dans les arbres ou s'accrocher aux branches. Elles offrent toujours une plus grande quantité de vertèbres dans une étendue donnée que les espèces rampantes, et surtout dans la partie postérieure du corps ou à la queue ; mais je ne vois pas que la peau soit modifiée pour le but du tact, elle l'est beaucoup plus, comme organe de locomotion.

D. *Dans les amphybiens.*

La peau des reptiles de la seconde classe serait sans doute la peau la plus convenable pour constituer un organe de tact, mais l'extrémité antérieure du tronc n'est jamais prolongée ; et si la postérieure l'est quelquefois en queue, elle est peu flexible, et elle tend à devenir le principal organe de la locomotion. Quant aux extrémités des membres, outre que ceux-ci tendent également assez à disparaître, la peau est adhérente aux os et les doigts sont ou fort courts comme en avant, ou fort longs comme en arrière, mais pour un tout autre usage que la préhension. Ainsi chez eux on conçoit difficilement un organe de tact véritable. Peut-être les petites lanières des extrémités des doigts du pipa, sont-elles des organes du toucher passif fort délicats, mais ce ne sont jamais des organes de tact. Les pelotes des doigts des rainettes ne sont que des organes de locomotion, et surtout de station, et n'offrent pas les modifications nécessaires pour le but que nous envisageons.

E. *Dans les poissons.*

La dernière classe des animaux vertébrés va nous montrer encore moins de modifications de l'enveloppe extérieure, pour devenir un appareil de tact ; en effet la peau, comme nous l'avons vu plus haut est presque toujours écailleuse, si ce n'est, il est vrai, sur les extrémités des membres ; mais ces membres quoique formés d'un grand nombre de doigts, pouvant s'écarter jusqu'à un certain point pour constituer une rame, et quoique composés d'un grand nombre d'articulations, ne peuvent jamais s'appliquer sur les corps ; et d'ailleurs ils reçoivent très-peu de nerfs. Les poissons dont les membres pelviens sont en forme de mains ou de disques plus ou moins charnus, et qui s'en servent pour ramper ou pour adhérer aux corps submergés, comme les lophies, les baudroies, les cycloptères, etc., ou ceux dont les membres pectoraux ont quelques rayons libres, comme les trigles, doivent être les plus favorisés sous le point de vue qui nous occupe ; mais il n'est pas probable que ces organes puissent produire autre chose qu'une adhérence assez forte ou une sorte de locomotion. Quant aux extrémités du tronc, l'antérieure n'est jamais prolongée, du moins par un organe flexible, et la postérieure est tout-à-fait changée en l'organe principal de la locomotion.

Il n'y aurait donc que les poissons serpentiformes et nus chez lesquels il serait possible de supposer que le tronc même pourrait s'enrouler autour des corps ; mais, comme pour les serpens, ce ne serait jamais que dans un seul de leurs diamètres.

Des barbillons. Restent donc les prolongemens cutanés qui se trouvent quelquefois autour du museau ou de la tête, qui pourraient être regardés comme des organes de tact ; mais quoique très-probablement fort sensibles, ces prolongemens de la peau ne sont que des parties du toucher passif plus fins, et qui très-probablement ne sont jamais actifs. On leur donne le nom

de *barbillons;* ils sont *médians* ou *pairs :* les barbillons médians n'occupent jamais que l'extrémité de la mâchoire inférieure; les barbillons pairs peuvent être beaucoup plus nombreux; et provenir des deux mâchoires; ceux de l'inférieure se nomment *barbillons labiaux*, parce qu'ils suivent le bord inférieur de la mâchoire; les supérieurs sont *nasaux* quand ils naissent de l'ouverture des narines, *angulaires* lorsqu'ils sont à l'angle de l'ouverture de la bouche, et *incisifs* quand c'est le bord supérieur des os de ce nom qu'ils occupent.

Ce sont en général les poissons qui vivent dans la vase qui ont le plus de barbillons : comme les silures, les loches, les esturgeons, les gades, etc. J'ai disséqué les barbillons de l'esturgeon; la grosseur du nerf qui se rend à chacun d'eux est vraiment fort remarquable.

Des organes singuliers des Sélaques.

Il faut sans doute regarder comme appartenans à cette modification du sens du toucher, certains organes fort singuliers sinon découverts, au moins complétement observés et décrits par M. Jacobson, dans les squales, et dans les raies, et qu'il a comparés jusqu'à un certain point avec les moustaches ou groupes de poils fort sensibles, que les chats, par exemple, ont ordinairement très-développés.

Ces organes sont situés sur les parties latérales et surtout inférieures de la tête ou de la partie antérieure du tronc; ils consistent en des espèces de noyaux ganglioniformes, placés sous la peau dans quelque angle musculaire, formés par une capsule fibreuse, assez peu distincte peut-être, et dont toute la cavité est remplie par un très-grand nombre de petits mamelons plus ou moins saillans, qui sont l'origine d'autant de petits tubes tous se dirigeant vers la circonférence. Ces tubes qui ont reçu chacun par leur extrémité renflée un énorme filet nerveux, semblent se prolonger ou se continuer au dehors de la capsule avec autant d'autres longs filets, assez semblables à des brins de vermicelle, qui vont en formant quelquefois des inflexions ou en s'épanouissant sous le derme, se

terminer par autant d'orifices un peu contractés et saillans sous le museau, ou sur les parties latérales de la tête, ainsi qu'aux deux faces des nageoires pectorales; ces tubes sont formés par une enveloppe fibreuse, et ne contiennent qu'une matière gélatineuse qui semblerait pouvoir être rejetée au dehors. Ces organes paraissent donc être quelque chose d'intermédiaire au phanère et au crypte; en effet ce sont des phanères par la grande quantité de système nerveux qu'ils reçoivent, et la pulpe dont ils sont remplis; mais ce sont des cryptes par leur assemblage en groupes plus ou moins considérables, et par leur ouverture à l'extérieur; il y en a un très-petit à la lèvre inférieure, un autre un peu plus gros au-devant de la supérieure; mais le plus considérable occupe l'angle qui se trouve entre le muscle constricteur des mâchoires et la masse branchiale; il en naît deux masses de tubes, une inférieure qui s'irradie dans tous les sens, en se portant sous la nageoire pectorale élargie, en avant, en dehors et en arrière, l'autre, supérieure : celle-ci se subdivise en plusieurs faisceaux distincts, un antérieur qui suit tout le bord du long cartilage de la nageoire, un postérieur qui se termine sur le dos, un autre postérieur, dont les tubes s'ouvrent à l'occiput; enfin les externes s'irradient comme en dessous, dans la peau de la nageoire.

M. Jacobson suppose que ce sont des espèces d'organes du toucher presque actif, et pouvant donner aux poissons de la famille des sélaques une connaissance plus exacte des corps qui se trouvent au-dessus ou au-dessous d'eux que la peau qui les recouvre.

Il ne faut pas confondre ces organes tubuleux avec un canal beaucoup plus gros qui fait au-dessus et au-dessous du museau des raies et des squales, plusieurs inflexions fort régulières, bien symétriques, et que l'on croit en communication avec la matière comme gélatineuse qui forme la plus grande partie de ce prolongement nasal. Ce canal n'a en

effet aucune connexion avec les organes ganglioniformes ; j'en ai parlé plus haut à l'article du système lacunaire.

Ne serait-ce pas plutôt quelque chose d'analogue avec cet appareil singulier qu'on trouve dans plusieurs poissons, qui produit une secousse galvanique plus ou moins forte, et que nous devons décrire ici comme une dépendance évidente de la peau ou de l'enveloppe extérieure, quoique ses usages soient d'une tout autre nature ? De l'appareil électrique.

Les diverses espèces de poissons qui jouissent de cette propriété remarquable, diffèrent cependant à ce qu'il paraît, sous le rapport de la structure de l'organe d'où elle dépend, ainsi que sous ceux de sa position et des nerfs qui l'anime.

Dans la torpille, par exemple, c'est un amas d'organes cylindriques, vermiformes, placés verticalement entre la peau supérieure et la peau inférieure de l'espace semi-lunaire formé par les côtés de la tête et de la cavité branchiale, ou du cou d'une part, et par le prolongement antérieur des membres pectoraux de l'autre, depuis son attache à l'épaule jusqu'à sa pointe antérieure, qui dans les torpilles s'écarte beaucoup plus du vomer ou du museau que dans les autres raies. Dans la torpille.

Ces organes adhèrent à la peau par leurs extrémités, à l'aide d'un tissu fibreux assez résistant, qui forme à la masse une sorte d'enveloppe générale, et surtout en dessous où se voit une disposition polygone qui semble appartenir aux organes eux-mêmes. Leur réunion forme une masse aplatie, un peu plus bombée en dessus qu'en dessous, et qui s'accroît par l'augmentation du nombre des cylindres, à mesure que l'espace qu'ils occupent augmente lui-même. Ils sont réellement indépendans les uns des autres, et le tissu fibreux sous-cutané ne produit pas de polygones qui les contiendraient ; ils n'adhèrent entre eux dans la plus grande partie de leur étendue, qu'au moyen des filamens vasculaires, et surtout nerveux qui s'y portent en très-grande abondance. Ceux-ci proviennent, comme nous le verrons plus tard, en partie

de la cinquième paire, mais beaucoup plus des rameaux branchiaux de la huitième.

Chacun de ces cylindres semble former une petite masse molle, très-flexible, dont la surface extérieure est à peine distincte du reste, et qui n'a par conséquent pas d'enveloppe proprement dite, autre que celle qui est formée par les nerfs; encore moins, y a-t-il une cavité distincte qui contiendrait une substance plus ou moins molle? L'alcohol, la chaleur font bien d'abord un peu contracter ces petits organes, mais ne les coagulent en aucune manière, et même au bout de très-peu de temps d'action de l'eau bouillante, ils se ramollissent et perdent toute adhérence.

Il n'y a donc aucune comparaison à faire entre ces organes et les tubes gélatinifères et sous-cutanés des raies. En effet, les torpilles ont aussi de ces tubes, mais il est vrai en beaucoup moins grand nombre que les autres raies. Elles ont surtout le faisceau externe et supérieur qui suit le prolongement du membre pectoral, et dont chaque tube s'ouvre par un orifice séparé à la superficie de la peau.

Ne pourrait-on pas trouver davantage de rapports entre ces organes électriques des torpilles, et les masses ganglionaires elles-mêmes dans les raies?

Dans le gymnote électrique.

L'appareil électrique du gymnote n'a presque aucun rapport avec ce que nous venons de décrire dans la torpille. Chez lui, en effet, la cavité viscérale, comme nous le verrons plus tard, est extrêmement peu considérable, il en est résulté que la queue est au contraire fort grande, et constitue les sept huitièmes au moins du corps de l'animal. La peau qui le recouvre n'offre du reste rien de bien remarquable que sa nudité, la grandeur des pores ou trous de la tête et de ceux de la ligne latérale. J'ai cependant observé dans toute la longueur des flancs, au-dessous de cette dernière ligne, des espèces de rosaces formées d'une réunion de pores assez nombreux, et disposés régulièrement d'espace en espace, et

que la peau qui recouvre les muscles de la nageoire anale est singulièrement grésillée. Quant à sa structure, cette peau médiocrement épaisse, m'a paru composée d'une première couche brune située sous le derme proprement dit : sont-ce les cryptes qui la forment ? 2° du derme proprement dit qui est blanchâtre et assez épais ; 3° enfin d'une troisième couche qui est bien séparée du derme, et qui ne lui est réunie que par des brides comme fibreuses.

C'est au-dessous de cette peau que se trouve l'appareil électrique ; il est réellement énorme, puisqu'il occupe chaque côté du corps de l'animal, en longueur, presque depuis une extrémité jusqu'à l'autre, en hauteur, depuis la série très-remontée des muscles de la colonne vertébrale jusqu'à la racine de la nageoire anale, et enfin en épaisseur, depuis la ligne médiane jusqu'à la peau. En effet, l'appareil électrique d'un côté n'est séparé de l'autre que par la cloison médiane qui de la vessie natatoire se porte aux supports de la nageoire anale; il forme donc une masse très-allongée, plane en dedans, convexe en dehors, plus large et plus épaisse en avant, et se terminant en pointe amincie en arrière. Chaque masse latérale est subdivisée dans sa longueur par une cloison épaisse en deux bandes, l'une supérieure, beaucoup plus considérable, et immédiatement sous la peau, et l'autre inférieure, située en dedans des muscles des rayons de la nageoire anale, qui la séparent par conséquent de l'enveloppe cutanée. C'est ce que Hunter a nommé les petits appareils électriques du gymnote : je n'ai observé que les grands.

Leur structure est vraiment singulière ; ils sont d'abord séparés du reste du tissu animal par une sorte d'enveloppe fibreuse assez épaisse, qui entre pourtant dans leur composition, en ce qu'ils y prennent adhérence ; ensuite chaque masse est formée d'une certaine quantité de cloisons à peu près horizontales et parallèles qui se portent de la peau, c'est-à-dire de la membrane fibreuse sous-dermienne à la

cloison médiane; cependant, comme l'étendue de la surface sous-cutanée est plus grande que celle de cette cloison médiane, il en résulte que les cloisons horizontales convergent un peu vers celle-ci. Ces cloisons m'ont paru du reste fort minces, composées de filamens soyeux, bien fibreux, et résistans, et beaucoup plus nombreuses que Hunter ne le dit; peut-être en effet augmentent-elles en nombre avec l'âge et la grandeur de l'individu. Quoi qu'il en soit, chaque lame ou cloison horizontale offre à sa surface inférieure une quantité innombrable de petites lames verticales coupant à angle droit celles qui les portent, et par conséquent perpendiculaires à l'axe du tronc; elles sont excessivement serrées l'une contre l'autre, et le très-petit espace qui les sépare ne renferme certainement aucun fluide. Ces petites lames sont-elles adhérentes par leur bord inférieur, de manière à former des cloisons? c'est ce que je n'ose assurer. Elles ne m'ont pas paru de la même nature fibreuse que les cloisons horizontales.

Les nerfs qui se rendent à ces organes sont extrêmement nombreux, et appartiennent aux paires vertébrales dont ils sortent successivement.

Les vaisseaux sont également assez développés, mais infiniment moins que les nerfs.

Dans le silure électrique.

Ce que nous venons de dire sur l'appareil électrique de la torpille et du gymnote, nous l'avons observé nous-mêmes : il n'en est pas ainsi du silure électrique. Nous sommes obligés d'emprunter à M. Geoffroy Saint-Hilaire ce que nous en savons. Dans ce poisson, l'appareil électrique enveloppe tout le corps de l'animal; il est toujours situé immédiatement sous la peau, et entouré d'une sorte d'enveloppe fibreuse fort épaisse; mais il est composé de fibres aponévrotiques et tendineuses très-serrées, qui s'entrelacent et forment un réseau dont il est impossible d'apercevoir les cellules à l'œil nu. Ces cellules sont cependant, suivant M. Geoffroy,

remplies d'albumine et de gélatine. Les nerfs qui animent cet appareil proviennent de la huitième paire, et semblent n'être que le nerf de la ligne latérale des poissons fort développé.

Article II. *Dans le type des entomozoaires.*

Le type des animaux articulés extérieurement, doit encore être beaucoup moins favorisé sous le rapport de la conversion de l'enveloppe extérieure en organe du tact, que les animaux vertébrés; en effet l'épaisseur souvent considérable de la partie épidermique de cette enveloppe, et par conséquent sa dureté, ont déterminé, non-seulement une plus grande insensibilité nerveuse, mais en outre malgré sa fracture en un assez grand nombre de pièces nécessaires pour la locomotion, cette disposition de la peau n'a pu permettre l'application de beaucoup de ses points sur un même corps. Ainsi donc l'on conçoit que même dans les parties de ces animaux les plus favorables au tact, comme les extrémités des appendices, cette modification du sens du toucher n'a pu presque avoir lieu, et c'est en effet ce que l'on trouve. Quelques insectes peuvent bien, comme les mantes, saisir leur proie ou se défendre au moyen de certaines modifications de quelques appendices locomoteurs, comme la plupart des crustacés, ou enfin se cramponner aux surfaces des corps les plus polis, comme les mouches; mais aucun n'a la faculté de multiplier assez ses points de contact avec le corps étranger, pour qu'on puisse en induire une sensation de forme.

Les organes même que l'on a décorés du nom de palpes, chez la plupart des animaux articulés, ne sont nullement conformés pour palper, c'est-à-dire pour donner une idée de la forme des corps; ce ne sont évidemment, comme nous le verrons plus tard, que de véritables appendices de loco-

motion un peu modifiés, et qui tout au plus servent à sentir et à diriger la proie vers les mâchoires.

Je ne pense pas non plus que les antennes soient des organes du tact, peut-être seulement sont-elles douées d'un toucher plus fin que les autres appendices de l'insecte.

D'après cela il est assez facile de voir que ces animaux n'ont aucun de leurs appendices modifiés pour le tact; je n'en connais pas non plus chez lesquels ce soit le corps lui-même dans un de ses prolongemens antérieur ou postérieur. On remarque bien un certain nombre d'animaux articulés à l'état de larves ou parfaits, dont le corps composé d'un grand nombre d'anneaux, revêtus d'une peau moins dure, peut s'enrouler autour des corps, comme les larves ou chenilles de beaucoup d'hexapodes, et surtout les néréides, les naïs, les sangsues; mais en admettant même qu'il pourrait y avoir transmission de cette sensation, et surtout réflexion sur elle, ce qui n'est pas, ils sont encore loin de toucher un assez grand nombre des points de ces corps, pour se faire une idée de leur forme. Les mêmes observations peuvent être faites pour la queue, supposé que quelque espèce l'aurait jusqu'à un certain point prenante, ce dont je ne connais pas d'exemples, à moins qu'on ne considère comme telle, celle des sangsues et de quelques genres voisins; et quant au prolongement antérieur, on peut jusqu'à un certain point, surtout à cause du renflement flexible qui la termine, regarder la trompe des mouches comme une sorte d'organe de tact; mais il n'en est pas de même de la trompe des lépidoptères, qui est un composé de deux appendices réunis dans la ligne médiane, et dont il sera question plus tard.

Article III. *Dans le type des malacozoaires.*

Dans le type des malacozoaires ou des animaux mollusques, quoique fort souvent la mollesse et la flexibilité du

derme musculaire et souvent du corps tout entier, la finesse et la presque nudité de la peau indiquent une disposition favorable pour la perception de la forme des corps ; cependant on peut dire qu'assez peu d'entre eux ont des organes de tact : on peut voir toutefois un appareil heureusement modifié pour ce but, dans le cercle de tentacules ou de lanières charnues, flexibles dans tous les sens qui entourent l'orifice buccal des animaux du genre *sèche* de Linnæus, et dans les espèces de ventouses dont elles sont armées, et que nous étudierons plus en détail à l'article des organes de la locomotion et de la préhension.

Dans les brachiocéphalés.

Le disque musculaire qui occupe la partie inférieure du corps des mollusques nommés à cause de cela *gastéropodes*, peut encore donner à l'animal qui se traîne l'idée de la forme des corps sur lesquels il rampe, puisque tous ses points sensibles touchent immédiatement et à la fois un assez grand nombre de ceux de ces corps ; mais ce doit toujours être fort peu de chose, la partie sentante de l'enveloppe ne pouvant embrasser le corps étranger tout entier, ni même le toucher dans différentes directions.

Dans les gastéropodes.

Quant aux appendices tentaculaires à quelque place qu'ils se trouvent, même ceux qui sont les plus longs et les plus antérieurs ; il est évident que ce sont des organes d'un toucher fort sensible, mais qui n'ont aucuns rapports avec ceux d'un véritable tact ; en effet l'animal ne s'en sert jamais de lui-même pour palper les corps, et encore moins pour juger de leur forme. Nous verrons d'ailleurs plus loin ce que c'est.

La seconde classe des mollusques offre peut-être encore moins d'organes de tact ; en effet on ne peut regarder comme tels les singuliers appendices qui se trouvent de chaque côté de l'orifice buccal, dans les lingules, etc. ; car ils ne servent pas même à saisir les corps, mais seulement à produire dans le fluide qu'habitent ces animaux un mouvement propre à faire arriver à la bouche les molécules nutritives.

Dans les acéphalés.

On ne le peut pas davantage pour les appendices à peu près de même nature, quoique plus mous et plus courts qui se trouvent presque au même endroit dans les lamellibranches.

Leur masse musculaire abdominale, surtout quand elle est fort allongée et très-exsertile pourrait mieux être rangée dans cette catégorie; mais cet organe ne peut encore toucher qu'une assez petite partie des corps auxquels il s'accroche quelquefois.

Quant aux filets tentaculaires plus ou moins nombreux, plus ou moins allongés, qui garnissent les bords du manteau ou de l'enveloppe cutanée de beaucoup de malacozoaires acéphalés, ce sont toujours des organes de toucher très-subtils et non des organes de tact.

Leur organisation est entièrement semblable à celle du reste de la peau; ils sont seulement encore plus contractiles, et surtout beaucoup plus sensibles, sans qu'on puisse cependant y démontrer une plus grande quantité de filets nerveux que dans le reste de l'enveloppe. Il semble aussi que quelquefois ils sont creux dans une plus ou moins grande partie de leur longueur, car dans certaines espèces ils peuvent adhérer à ce qu'il paraît et même avec assez de force aux corps étrangers, un peu comme les tentacules des actinies. Je ne m'arrêterai pas à décrire les différences que présentent ces tentacules marginaux dans les différens genres de mollusques acéphalés, dans leur forme générale, dans leur disposition sur un ou plusieurs rangs, et dans leur répartition plus ou moins inégale à la circonférence du manteau; parce que ces détails appartiennent plutôt à la zoologie qu'à l'anatomie : je dois cependant faire observer qu'ils n'existent que sur le bord libre de ce manteau, et surtout à l'orifice des tubes qui le prolongent en arrière dans un grand nombre d'espèces, et que par conséquent ils seront beaucoup plus nombreux dans les genres dont le manteau est ouvert dans presque toute sa circonférence, comme les anomies,

les huîtres, les peignes, les limes, etc. Dans ces derniers genres, outre le rang marginal qui est simple, le plus long, il en a un autre multiple, plus externe, qui est attaché à une bande musculaire qui suit la circonférence du manteau. Dans les peignes, au milieu de cette bande externe de tentacules, se trouvent rangés d'espace en espace et fort régulièrement de petits disques durs, nacrés ou irisés, un peu pédiculés dont on ignore complétement l'usage. Les animaux de la famille des sub-mytilacées n'ont plus de tentacules au bord du manteau; mais quelquefois il est digité ou lobé, ce qui donne une forme analogue à la coquille. Les moules proprement dites n'ont pas de fibrilles tentaculaires au manteau; les jambonneaux et les lymmodermes n'en ont qu'à la partie postérieure qui forme une sorte de tube; il en est de même des cardites; les arches et toute la famille des arcacées n'en ont pas même dans cette partie.

Mais les véritables cames, les isocardes, les cardiums, les donaces, les tellines, les vénus et tous les genres voisins ont tout le bord inférieur du manteau garni d'une rangée de petits tentacules, ainsi que l'orifice des tubes postérieurs. Dans les dernières familles où les bords du manteau se réunissent, il n'y en a plus en général qu'à l'extrémité des tubes; on en trouve même en cet endroit, et affectant une disposition un peu radiaire, dans plusieurs ascidies simples ou composées.

Cette disposition tentaculaire du bord du manteau des mollusques acéphalés est indépendante des digitations du manteau lui-même. On peut trouver l'une et l'autre chose à la fois, comme dans la telline lactée; mais aussi l'une peut très-bien exister sans l'autre; c'est la première qui détermine les fines crénelures du bord interne des coquilles bivalves; et c'est la seconde qui produit ses cannelures ou ses sillons, etc.

Article IV. *Dans les actinozoaires.*

Il ne nous reste donc plus à examiner l'organe du tact que dans les actinozoaires ou A. radiaires; comme on le pense bien, il doit devenir de moins en moins évident, puisque le système nerveux disparaît successivement. D'abord, le corps ayant presque toujours une forme circulaire, ce n'est jamais dans cette partie que nous pourrions trouver de modification en rapport avec celle correspondante de la peau, s'il y en avait; ce ne serait donc que dans le cas où il se diviserait qu'il serait possible d'en rencontrer; en effet on peut concevoir que certaines astéries, et surtout celles qu'on a nommées *comatules*, à cause de la division successive de leurs appendices se terminant enfin par des cirres, pourraient offrir quelque trace de ce sens, puisque, dit-on, elles se servent de ces organes pour saisir leur proie et la porter à la bouche. Mais ces divisions étant recouvertes comme le reste d'une peau écailleuse, il faut en conclure que le tact doit y être à peu près nul.

Dans les arachnodermaires ou médusaires, les appendices foliacés de différentes formes qui terminent le pédicule de la bouche, existant dans beaucoup d'espèces au milieu de la face concave du corps; ou les longs filamens qui se groupent autour de la bouche des physales, des porpites, sont plutôt des organes de préhension ou de succion que de tact.

Il en est à peu près de même du grand nombre de tentacules cylindriques entourant la bouche des actinies et de beaucoup de polypiaires et de zoophytaires; mais peut-être en est-il autrement des lanières extrêmement longues et flexibles des hydres, qui pouvant s'enrouler autour de tous les corps seraient assez convenablement disposées pour transmettre quelque idée de leur forme, s'il y avait un système de transmission et surtout un centre de perception dans ces animaux;

en sorte que ces organes ne sont évidemment encore que des dépendances de l'appareil de préhension.

Article V. *Dans les amorphozoaires.*

Dans les hétéromorphes l'organe du toucher est arrivé à être le même dans toutes les parties de l'être organisé; mais il devient de plus en plus imparfait, et on ne peut concevoir aucun indice d'appareil de tact, que nous n'avons, par conséquent, vu que dans les mammifères et les oiseaux; car, au delà, il n'en existe presque plus aucune trace, du moins en tant qu'on le considère comme produit par une modification particulière de l'enveloppe cutanée et des parties du corps sous-jacentes, concordant avec un certain développement du système nerveux, et comme devant donner à l'animal une idée de la forme des corps.

SECTION II.

Des sens spéciaux.

Jusqu'ici nous avons traité avec tous les détails nécessaires de l'organisation du sens général ou du sens du toucher, que nous avons vu être commun à tous les animaux et à toutes leurs parties, mais dans des degrés très-différens, suivant qu'il est passif interne, passif externe, ou actif.

Nous allons maintenant traiter des organes des sens spéciaux que nous avons dit être au nombre de quatre, et qui servent à nous faire apercevoir les corps par quelque autre propriété que la résistance qu'ils nous opposent ou leur solidité.

On peut assurer d'une manière générale que ce ne sont que des modifications du sens général ou du toucher, non-seulement physiologiquement parlant, mais encore anatomi-

quement, et appropriées pour certains corps ou certaines de leurs propriétés; d'où s'est suivie nécessairement particularisation, non-seulement dans l'appareil, mais encore très-probablement dans la structure du nerf qui doit animer l'organe.

Quant à la modification ou à la particularisation de l'appareil, elle est évidente et assez facile à concevoir, même *à priori*, puisqu'elle est nécessairement en rapport avec la propriété du corps qu'elle doit nous faire apercevoir; mais celle du nerf est de toute autre nature, et il faut convenir que nous ne devons guère espérer de la connaître : au reste ce n'est peut-être pas le moment d'en parler.

Mais quelle est la particularisation la plus nécessaire? est-ce celle de l'appareil extérieur? est-ce celle du nerf? d'après ce que nous venons de dire, il est assez difficile de répondre à cette question. Je suis cependant plus porté à croire que c'est le nerf, et que l'appareil extérieur n'existe que pour rendre le sens plus actif, ou mieux, pour mettre le corps extérieur en état d'être aperçu; ainsi dans l'œil, le nerf seul, mis à couvert ou à l'abri de toute autre action, pourrait nous donner la sensation de l'existence ou de l'absence de la lumière; tandis que l'appareil mis au-devant donne la forme du corps (1). De même que dans le sens du toucher la peau seule, pourvue de son épiderme, nous fait apercevoir un corps dont la forme ne nous parvient que lorsque cette peau est placée sur un organe modifié propre à la porter sur le plus grand nombre de points possibles de ce corps. Ainsi le sens de la vue, considéré comme le plus simple possible ou comme passif, pourrait être réduit à ne nous donner que la

(1) C'est ce que l'on voit chez les individus dont la cornée, à la suite d'ulcères, n'est plus qu'à demi-transparente; ils distinguent très-bien la présence ou l'absence de la lumière, mais nullement la forme des corps qui la leur renvoient.

connaissance des corps extérieurs; ce serait alors un toucher à distance; en y ajoutant une certaine partie ou l'appareil d'optique plus ou moins perfectionné, il nous fait présumer les formes.

D'après cela il est évident que dans les sens spéciaux nous aurons trois choses à examiner :

1° L'organe lui-même ou la modification de l'organe générateur;

2° L'appareil qui s'y ajoute, et dont nous avions eu à peine besoin de parler pour le sens du toucher, puisque ce n'était que l'épiderme dans un degré de ténuité suffisant pour empêcher la douleur ou la sensation extrême;

3° Le nerf qui s'y rend, partie dont nous n'avions pas dû non plus nous occuper d'une manière spéciale dans l'organe du toucher, puisque tout nerf sorti d'un point quelconque de la partie centrale nous semble pouvoir produire et transmettre la sensation; au reste c'est ce dont nous nous proposons de traiter ailleurs.

Il ne faut cependant pas croire que nous trouvions ces deux dernières parties aussi nettement distinctes dans les quatre modifications du sens général devenues organes spéciaux, on peut dire que chacun s'éloigne graduellement de la structure de la peau ou de l'organe générateur, depuis le sens du goût jusqu'à celui de l'audition; et en effet dans celui-là on trouve encore quelque doute sur la spécialisation du système nerveux, tandis qu'il n'y en a aucun pour celui-ci.

Cela nous permet encore une division assez tranchée parmi les organes des sens spéciaux : 1° ceux qui n'offrent évidemment qu'une modification de la peau, et qui sont composés d'un très-grand nombre de petits organes appliqués les uns contre les autres, formant une membrane, et dans lesquels en un mot ce n'est qu'une simple modification de la peau dans toutes ses parties; et 2° les sens spéciaux simples

dans lesquels l'appareil est une modification d'un phanère, l'un à droite et l'autre à gauche, et dont le système nerveux est tout-à-fait spécial.

Ces organes des sens spécialisés dans deux degrés, et dont la structure est si différente, agissent en effet d'une manière également dissemblable, puisque dans les deux premiers, c'est presque une action chimique à la suite d'un contact galvanique entre la molécule étrangère modifiée et le fluide produit par l'appareil du sens; d'où résulte une action sur le nerf. Tandis que dans les deux autres organes des sens c'est une sorte d'action mécanique; le corps extérieur agit en choquant le fluide dans lequel l'animal est plongé, ou celui-ci directement; le choc imprimé à l'un ou à l'autre se propage, et est transmis de manière un peu différente jusqu'au nerf de l'organe, et la sensation se produit.

Enfin les organes des sens spéciaux de la première espèce sont ordinairement situés au commencement de la seconde partie de l'enveloppe générale de l'animal ou du canal digestif, et l'un d'eux s'y trouve constamment.

Ce sont aussi ceux dont l'existence et l'action commencent le plus tôt dans la série des animaux et dans le jeune animal, et qui par conséquent sont les plus généraux : aussi est-ce par leur étude que nous allons commencer celle des appareils sensoriaux.

CHAPITRE III.

De l'organe et de l'appareil du goût.

Considérations générales.

De tous les organes des sens, c'est évidemment le moins spécialisé sous les deux rapports de la modification de l'enveloppe qui en est le siége, et de la partie du système nerveux qui s'y rend pour l'animer. Aussi tous les physiologistes

sont-ils d'accord pour le regarder comme une simple extension du sens du toucher, mais évidemment à tort si nous envisageons son mode d'action.

Définition.

Il peut être défini un appareil plus ou moins compliqué par lequel l'animal aperçoit les corps extérieurs au moyen d'une de leurs propriétés qu'on nomme *saveur*.

Usages.

Ses usages sont donc de nous faire connaître, non-seulement l'existence des corps à peu près de la même manière que le sens du toucher, mais encore de nous laisser pénétrer davantage dans leur nature en nous faisant apercevoir l'effet qu'ils produisent sur nous, ce qui constitue leur saveur, et cela dans le but de l'action principale de la seconde partie de l'enveloppe extérieure ou de la nutrition.

Siége.

Son siége ou sa place est, du moins, d'après l'analogie sur la peau de l'entrée du canal intestinal, et suivant toutes les probabilités à la partie inférieure de cette entrée sur un organe qu'on nomme *langue*, mais dont l'usage principal est tout autre.

Appareil.

Son appareil consiste dans les cryptes qui versent un fluide peut-être plus ou moins dissolvant à la surface de l'enveloppe modifiée, et dont un autre usage est de servir à la déglutition et à la digestion.

Importance.

D'après cela, et surtout d'après son utilité dans le choix des substances qui doivent servir à la nutrition, on peut conclure sa grande importance et sa généralité, du moins dans les animaux qui choisissent leur nourriture, et surtout chez ceux qui la mâchent, car chez ceux qui la prennent à l'état de dissolution et de suspension, il est évident que le sens du goût ne doit plus exister.

Nature et mode d'action.

Quant à sa nature et à son mode d'action, cela est beaucoup plus difficile à déterminer. Nous avons cependant vu plus haut qu'il est très-probablement immédiatement chimique, c'est-à-dire que la sensation est le résultat immédiat non pas d'un choc, mais d'un changement dans les propriétés

du corps devenu sapide, et du fluide qui le rend tel, d'où il ne peut agir qu'au contact immédiat.

Au reste, pour se faire une idée plus juste de la nature de l'action du sens du goût, il faudrait avoir quelque notion sur ce qu'est un corps sapide, une saveur, et c'est ce que nous ne pouvons, puisque nous ne savons ce que c'est qu'une saveur que par notre organe du goût.

Nous savons seulement qu'un corps sapide est nécessairement soluble, et que le degré de solubilité indique assez bien celui de sapidité, en sorte que la dissolution préalable devient une condition nécessaire, et que l'on pourrait jusqu'à un certain point juger du degré de perfection de l'appareil d'après la force de dissolution de la salive.

Nous ne connaissons ensuite que les différences qui tiennent à l'intensité, c'est-à-dire qu'une saveur peut être faible, forte, très-forte, extrêmement forte, depuis le degré où nous commençons à la discerner, jusqu'à celui où nous ne le pouvons plus, parce que l'action du corps sapide est si vive, qu'il y a destruction de l'organe par la combinaison de ses principes constituans avec ceux de ce corps sapide; c'est ce qui prouve encore que dans cette sensation il y a une véritable combinaison; mais encore ces degrés sont relatifs.

Quant aux différences des saveurs dans leur nature, ou ce que nous nommons leurs qualités, nous sommes si peu avancés dans leur connaissance, qu'à peine pouvons-nous nous entendre dans les dénominations que nous employons pour les distinguer. Il nous semble cependant qu'il y a quatre genres de saveurs assez distinctes, le *doux*, qui comprend le sucré, l'*amer*, l'*acerbe* et l'*acide* qui offrent ensuite plusieurs nuances en se combinant les unes avec les autres dans des degrés différens, surtout quand il s'y joint quelque odeur.

Degré de perfectionnement.

Nous pouvons cependant, jusqu'à un certain point, déter-

miner le degré de perfectionnement d'un organe de goût. L'on peut dire en effet qu'il sera en général proportionnel :

1° A la grosseur du système nerveux de transmission qui se rend à l'organe ;

2° Au développement et à la presque nudité des papilles terminales, ce qui en est peut-être une conséquence ;

3° A l'étendue de la membrane sentante, ou ce qui revient au même, au nombre des papilles ou des petits appareils composans ;

4° A la quantité, et peut-être à la nature convenable du fluide dissolvant qui est versé à la surface de la membrane et à la spongiosité de celle-ci ;

5° Enfin, jusqu'à un certain point, au substratum mobile et extensible de la membrane sentante.

Modifications dans les différentes parties de l'enveloppe extérieure.

Les modifications générales qu'offre l'enveloppe extérieure ou peau qui doit être le siége de la gustation, sont une assez faible épaisseur dans le derme qui est également beaucoup moins dur, moins serré, et tout-à-fait adhérent au substratum, avec lequel même il est quelquefois confondu quand ce sont des fibres musculaires. Le réseau vasculaire me paraît aussi y être assez abondant, et y former des espèces de petits bourgeons, et ce qui paraît la chose importante est le développement de ce qu'on nomme les papilles ; mais il est très-probable que souvent on désigne sous ce nom des organes assez différens, et qui ne sont rien moins que nerveux, comme nous allons le voir tout à l'heure. L'épiderme est au contraire ordinairement fort mince ou presque nul ; enfin, quoiqu'il puisse quelquefois s'y développer quelques parties cornées, il semble que l'appareil crypteux y est toujours très-considérable, et c'est de là sans doute que doit provenir la partie la plus essentielle du fluide dissolvant.

D'après la nature de cette modification on conçoit donc qu'elle n'a pu se trouver qu'à l'intérieur, et nullement exposée à l'action desséchante de l'air ; et comme d'après son

but elle doit servir à nous faire connaître la nature des corps comme pouvant être utiles à notre nutrition ou non, il est évident qu'*a priori* ce ne peut être ailleurs qu'à l'entrée du canal intestinal que le siége de cet organe doit se trouver.

Coup d'œil général sur son perfectionnement dans la série animale.

Les différences que l'organe et l'appareil de la gustation peuvent offrir dans la série des animaux, sont assez bien en rapport avec la gradation du reste de l'organisation. Ainsi cet appareil, certainement nul dans les animaux chez lesquels il n'y a pas de canal alimentaire, n'existe probablement pas encore davantage dans les derniers actinozoaires qui paraissent engloutir un corps sans savoir si l'estomac pourra agir dessus, et par conséquent sans aucune espèce de choix; et si l'organe du goût se trouve dans les premiers animaux de ce type, on ne peut réellement en démontrer l'existence. Il en est très-probablement de même dans la dernière classe des malacozoaires, ou dans les acéphalés, par cette autre raison qu'ils prennent leur nourriture à l'état de suspension; mais dans les mollusques céphalés on commence à voir un appareil complet de gustation, c'est-à-dire une modification particulière de la peau de la face inférieure de la cavité buccale et des glandes salivaires. Les entomozoaires sont à peu près dans le même cas que les animaux du type des mollusques, en ce que les derniers groupes paraissent n'avoir pas d'organe de gustation distinct, et que les premiers en ont un de plus en plus évident, surtout chez les espèces qui vivent dans l'air atmosphérique. On peut faire la même observation pour les ostéozoaires. On voit en effet dans ces animaux l'appareil se perfectionner de plus en plus, et enfin arriver à son summum de développement dans les mammifères, et surtout chez ceux qui vivent constamment dans l'air, et qui peuvent varier leur nourriture, la préparer d'avance, comme l'espèce humaine.

De ce coup d'œil général sur le perfectionnement de l'organe et de l'appareil du goût dans la série des animaux, on peut

voir qu'outre ce qui tient à l'accroissement général de l'organisation, il y a encore quelques circonstances qui peuvent avoir une influence sur ce perfectionnement.

Ainsi l'on peut dire en général que plus la substance alimentaire est prise à un état de ténuité voisin de l'état de suspension, moins l'organe du goût était nécessaire, et moins en effet on peut en démontrer l'existence. Des circonstances qui déterminent ces différences.

Et cependant tout au contraire quand la nourriture est prise en masse, avalée brusquement, sans mastication préalable, alors l'organe a dû être moins développé. Il semble qu'il y ait un rapport inverse entre le développement de l'appareil gustatif et l'activité digestive.

Si la forme de la matière alimentaire a quelque influence sur l'organe du goût, je ne vois pas qu'il en soit de même de sa nature animale ou végétale : cependant moins l'animal a de choix sous ce rapport, ou moins il peut changer d'espèce de nourriture, et moins l'appareil est parfait.

Le séjour semble aussi devoir apporter quelques modifications dans l'organe du goût, et les espèces aquatiques être moins parfaites sous ce rapport que celles qui vivent dans l'air.

Il est également aisé de voir que l'usage de cet organe étant nécessairement en rapport direct avec la nutrition, il s'ensuit que l'âge doit exercer sur lui quelque influence, et en effet il semble plus développé, plus sensible dans le jeune âge que lorsque l'animal approche du terme de la vie.

Mais donnons quelques preuves de ces conséquences évidemment déduites de la seule comparaison des faits en étudiant l'organe du goût dans les différens types.

Article I. *De l'organe et de l'appareil du goût dans les ostéozoaires.*

C'est surtout dans ce type que l'organe du goût a été le mieux étudié, et la plupart des considérations générales que

nous venons d'exposer lui appartiennent plus qu'à tout autre type.

Considérations générales.

Dans tous ces animaux l'analogie porte à penser que le siége de la modification de la peau, propre à la gustation, n'est jamais ailleurs qu'à la superficie d'une saillie plus ou moins considérable qui revêt ou prolonge la première des pièces médianes qui composent la série inférieure des os du squelette. C'est à ce renflement qu'on donne le nom de *langue*, dont l'usage étant surtout de servir à la déglutition, à la mastication, et même à la formation de la parole, nous force d'en renvoyer l'étude détaillée à l'endroit où nous traiterons de la cavité buccale. Nous nous bornerons à dire en ce moment que cette masse linguale est composée de deux parties, l'une postérieure plus ou moins solide, et dans la composition de laquelle entre toujours le premier os de la série médiane inférieure du squelette qu'on nomme os hyoïde; et l'autre, antérieure, plus ou moins développée, prolongée en avant, extensible hors de la cavité buccale, molle, flexible dans tous les sens, et qui est la langue proprement dite. C'est dans la première que se terminent les muscles qui meuvent la langue en totalité, et qu'on nomme *extrinsèques*, et c'est dans la composition de la seconde que se trouvent les muscles *intrinsèques* qui ne sont que de véritables muscles peaussiers.

De la langue.

Ces deux parties de la langue sont assez bien en rapport inverse, c'est-à-dire que lorsque l'une est très-développée, l'autre l'est moins, *et vice versa*.

C'est sur l'antérieure que se trouve principalement la modification de la peau devenue gustative. Quelques auteurs ont cependant admis que non-seulement la peau qui revêt la portion postérieure, mais même celle de toute la cavité buccale était susceptible de nous donner la sensation du goût; mais cela ne me semble pas avoir lieu dans l'homme, et par analogie dans aucun autre animal vertébré. En effet,

en promenant avec attention un morceau d'alun ou de tout autre corps très-sapide sur les différentes parties de la bouche, on s'assure que ce n'est que sur la langue elle-même, et surtout dans toute la circonférence de sa pointe que la sensation a lieu, au contraire de celle du contact qui se fait sentir partout. Il est bien vrai que lorsque nous goûtons du vin ou un corps liquide, nous le roulons dans toute la cavité buccale; mais ici il y a, à ce qu'il me semble, trois sensations mêlées : 1° celle du goût proprement dit; 2° celle de l'odorat; 3° enfin une sorte d'action chimique du fluide sur le palais, un peu comme sur une partie dénudée de la peau : c'est ainsi que certains corps ont même une action sur la conjonctive.

La peau gustative ou celle qui revêt la langue, diffère d'autant plus de celle du reste du corps, qu'elle appartient davantage à sa partie antérieure; mais elle diffère réellement trop dans les différentes classes d'animaux vertébrés, pour que nous ne soyons pas obligés d'entrer de suite dans l'étude des principales de ces différences.

A. *Dans les mammifères.*

Caractères généraux de la membrane gustative.

Dans cette classe d'animaux, la langue considérée d'une manière générale, et seulement comme support de la membrane gustative, offre pour caractère commun que sa partie libre, molle, flexible, est toujours fort développée, et beaucoup plus que l'autre ou que la postérieure. Celle-ci, quelquefois soulevée en bourrelet dans le but de la déglutition, est attachée à l'os hyoïde et surtout à sa pièce médiane ou à son corps, mais sans qu'une pièce encore plus antérieure pénètre dans son tissu, comme dans presque tous les autres ostéozoaires; elle se retire au contraire à sa base, et forme ce que nous nommerons l'épiglotte.

Quant à la membrane gustative elle-même, les modifica-

tions qu'elle a éprouvées sont que le derme plus ou moins spongieux est presque tout-à-fait confondu avec le tissu musculaire sous-jacent, à peu près comme dans la peau des malacozoaires : le réseau vasculaire est extrêmement abondant, et il entre pour beaucoup dans la composition des saillies plus ou moins considérables que l'on désigne sous le nom de papilles fongiformes. Le pigmentum paraît être nul, du moins dans le plus grand nombre de cas, et la coloration être purement vasculaire; enfin l'épiderme est nul, du moins dans les parties véritablement douées de la faculté de goûter, car il revêt quelquefois des espèces de papilles ou de saillies du derme qui prennent le nom de papilles coniques et cornées.

Existe-t-il de véritables cryptes à la surface de la langue, ou dans la composition de la membrane gustative? si cela n'est pas absolument certain pour la partie antérieure; car il se pourrait que le fluide extrêmement aqueux qui suinte à sa surface, ne fût qu'une sorte de sueur ou d'exhalation faite à travers les parois vasculaires; on ne peut le mettre en doute pour la partie postérieure. Les cryptes s'y disposent même quelquefois de manière à former de petits amas dont les ouvertures particulières se font dans un sinus commun : c'est ce qui me paraît produire les papilles dites calyciformes.

Je ne connais aucun animal mammifère qui offre de véritables poils à la surface de la langue; car ce serait à tort qu'on donnerait ce nom aux productions épidermiques qui revêtent quelquefois les papilles coniques du derme.

Des papilles.

D'après ce que nous venons de dire sur les modifications de la peau de la langue, on a pu voir qu'il peut y exister trois espèces de saillies; c'est ce qu'on nomme les papilles, que l'on supposerait à tort être toutes le siége de la gustation, car elles sont très-différentes dans leur structure.

Coniques.

Les papilles *coniques* ainsi nommées à cause de leur forme,

sont de deux sortes ; les unes sont toujours molles, flexibles, très-fines, vasculaires et probablement nerveuses; elles occupent surtout la pointe et le bord de la langue. Les autres papilles coniques sont au contraire plus fermes, plus grosses, et elles sont souvent revêtues d'un petit étui corné en forme de petit ongle : c'est au milieu de la langue qu'elles se trouvent le plus souvent.

Fongiformes.

Les papilles *fongiformes*, ainsi nommées parce qu'élargies à leur extrémité elles sont portées par un petit pédoncule, comme les champignons, ont une structure encore plus spongieuse, plus vasculaire que les papilles coniques molles; il est probable qu'elles sont aussi nerveuses : elles sont répandues à la superficie de la langue, entre les papilles coniques.

Calycinales.

Enfin les papilles *calyciformes* ou à calyces, dont le nom indique une forme d'entonnoir ou de calice, sont beaucoup moins nombreuses. Nous avons vu plus haut que ce ne sont que des amas de cryptes; aussi plusieurs auteurs nomment-ils avec raison ces éminences de la membrane gustative, *glandes à calyce;* elles ne se trouvent qu'à la partie postérieure de la langue; elles sont en nombre déterminé pour chaque espèce de mammifère, et elles se disposent d'une manière fixe et ordinairement bien symétrique en formant une courbe ouverte en avant (1).

Outre ces papilles, on trouve aussi fort souvent entre elles de petits tubercules ou grains ronds, ordinairement blancs, et dont on ne suppose pas même l'usage.

---

(1) D'après ce que dit Daubenton de plusieurs mammifères, il paraîtrait qu'il y aurait plus de variations que nous n'admettons ici, et que même quelquefois il y aurait défaut de symétrie, le nombre d'un côté différant de celui de l'autre; mais je crains qu'il n'y ait quelque erreur dans l'observation.

Nous avons déjà fait observer que dans tous les mammifères la membrane gustative est appliquée et confondue dans une étendue plus ou moins considérable de la langue, avec un substratum charnu, dont les fibres sont dirigées dans tous les sens : c'est ce qu'on nomme le muscle lingual, ou muscles intrinsèques de la langue, qui doit être regardé comme un véritable peaussier.

De l'appareil. Quant à l'appareil de la gustation, il se compose non-seulement des cryptes épars à la surface de la membrane gustative, et qui y versent une plus ou moins grande quantité de fluide dissolvant; mais il faut aussi considérer comme en faisant partie les amas de cryptes réunis en glandes, et qui occupent les parties latérales et inférieures de la cavité buccale, ou ce qu'on nomme les *glandes salivaires*. Le fluide qu'elles produisent paraît en effet ne pas servir seulement à faciliter la déglutition et la digestion, mais il est également employé à la dissolution du corps sapide. Nous ne parlerons cependant de l'appareil salivaire avec détail que dans l'étude des organes de la mastication.

Différences Passons maintenant aux principales différences qu'offrent les mammifères sous le rapport de l'organe et de l'appareil de la gustation.

Dans l'homme. C'est l'homme qui offre évidemment le plus tous les caractères d'un organe du goût plus parfait. La langue large, plate, arrondie, et très-développée dans sa partie la plus mobile, et antérieure, a son derme fort mince, tout-à-fait confondu avec le tissu musculaire sous-posé et très-spongieux; le système vasculaire y est extrêmement abondant, ce que prouve la couleur rouge de l'organe; il n'y a jamais de pigmentum, même dans la race nègre, et l'épiderme y est presque entièrement nul.

Les papilles coniques sont toutes molles, très-fines, et entremêlées avec beaucoup de papilles fongiformes; elles sont surtout nombreuses sur les bords et à la pointe de la

langue. Les glandes calycinales sont au nombre de dix, et forment à la base de la langue un V, dont l'ouverture est en avant.

Les singes sont presque dans le même cas que l'homme pour la forme générale de la membrane gustative, et pour son étendue; il en est de même de la structure et des papilles coniques et fongiformes; celles-ci m'ont cependant paru proportionnellement plus nombreuses : mais ils offrent seulement un peu de différence sous le rapport du nombre et de la disposition des glandes calycinales, et ces différences ne paraissent en rapport avec aucune considération générale. Nous nous bornerons donc à dire que le gibbon n'en a que deux; le callitriche, le talapoin, le magot, le patas, le mandrill en ont trois principales, disposées en triangle; le malbrouck en a quatre; le mandrill n'en a qu'une seule, à ce que dit Daubenton; j'en ai trouvé neuf dans le grand babouin noir : elles formaient un V ouvert en avant et dont la neuvième formait la pointe en arrière; les trois extrêmes étaient beaucoup plus grosses que les autres. C'est ce qui fait peut-être qu'il semble quelquefois n'y en avoir que trois. Dans les singes.

Dans les singes du nouveau continent, s'il faut s'en rapporter à Daubenton, qui nous fournit ces détails, il n'y a rien de beaucoup plus fixe : le coaïta en a huit, tandis que le sapou brun n'en a qu'une; le saï en a quatre; le saïmiri et l'ouistiti, trois disposées en triangle.

Les makis ressemblent beaucoup, sous le rapport qui nous occupe, aux véritables singes. Les papilles sont fines, molles en avant, et plus grosses en arrière. Il y a cinq glandes calycinales disposées en arc de cercle. Dans les makis.

Les carnassiers offrent quelques différences plus importantes. La première famille des omnivores, comme les ours, a un appareil de gustation fort rapproché de ce qui a lieu dans les derniers quadrumanes : il en est de même de quelques espèces de digitigrades, qui ne sont pas encore exclu- Dans les carnassiers.

sivement carnassières, comme les chiens. Mais dans les espèces qui le sont tout-à-fait, comme les différentes espèces de chats, la civette, les hyènes, etc., un certain nombre de papilles coniques beaucoup plus prononcées que les autres, se revêtent d'un étui corné, pointu, recourbé en arrière, qu'on ne peut mieux comparer qu'à de petits ongles, et qui ont pour usage, à ce qu'il paraît, de déchirer la proie en la léchant, pour en faire sortir le fluide sanguin. A la base intérieure de chacune de ces papilles, et comme en faisant partie, on trouve de petites productions très-molles, plus ou moins aplaties et comme lacérées sur leurs bords. C'est du moins ce que j'ai vu sur un tigre.

C'est peut-être pour le même but de faire sortir la liqueur des fruits dont se nourrissent les roussettes, que leur langue est garnie de papilles cornées, aplaties et multidentées à la pointe. Les autres chauve-souris ont les papilles coniques, quelquefois fort longues.

Quant aux papilles ou glandes calycinales de la langue des carnassiers, il n'est pas trop possible d'apercevoir de principes dans leur nombre ni dans leur disposition. Aussi le coati, le raton en ont dix et même quatorze selon Daubenton, tandis que le blaireau n'en a que deux, accompagnées, il est vrai, de plusieurs autres petites : elles sont aussi nombreuses dans l'ours, mais peu distinctes.

La panthère, le chat, l'ocelot, le lynx, paraissent n'en avoir ordinairement que dix, disposées sur deux rangées de cinq, convergentes en arrière.

La loutre en a six dans chaque rangée, mais elles sont fort petites.

Le tigre, le caracal, les martes, le surikate, la hyène, le chien, n'en ont que quatre aussi sur deux rangs, ainsi que la genette.

Les roussettes qui sont frugivores n'en ont que trois disposées en un triangle ouvert en avant, comme le hérisson,

tandis que dans les chauve-souris il n'y en a que deux, ainsi que dans la taupe.

Daubenton dit aussi qu'il n'y en a que le même nombre dans le zibeth.

Les édentés qui ne se nourrissent en général que d'une seule espèce de nourriture, qu'ils ne mâchent même pas, comme les fourmillers, ont la membrane gustative remarquable seulement par la grande quantité de matière glutineuse dont elle se couvre; mais c'est pour un autre but que pour la gustation. Il est même probable que les cryptes qui la produisent appartiennent aux parois de la cavité buccale; car la membrane gustative est entièrement lisse. Dans les édentés.

Ces édentés terrestres ont ordinairement des glandes calycinales au nombre de deux ou de trois, et quelquefois elles sont nulles, comme dans les tatous; mais il paraît qu'il n'en existe jamais dans les édentés aquatiques, où elles semblent remplacées par quatre fentes, deux de chaque côté.

Dans l'ordre des rongeurs on peut faire la même observation que dans celui des carnassiers, c'est-à-dire que l'espèce et la variété de nourriture paraissent avoir une influence sur l'appareil du goût; aussi les espèces qui se nourrissent de différens fruits, comme les écureuils, ou de différentes substances animales et végétales, comme les rats, ont toutes la langue tout-à-fait molle et sans parties cornées. Il en est de même de celles qui se nourrissent de différentes sortes d'herbes, comme les lapins. Mais les rongeurs dont la nourriture consiste au contraire en racines ou en écorces plus ou moins sèches, ont une langue dont la peau est plus dure, et qui même est quelquefois garnie sur les côtés d'espèces d'écailles dentelées, comme le porc-épic. Dans les rongeurs.

En général dans ce groupe la langue est proportionnellement moins large, et surtout moins développée dans sa partie antérieure, qui est moins extensible; la partie postérieure est au contraire plus renflée en bourrelet. Les papilles co-

niques et fongiformes sont toujours beaucoup plus fines que dans aucun autre groupe de mammifères; elles sont même surtout les dernières, souvent difficiles à apercevoir. Les glandes calycinales sont aussi moins nombreuses que dans les carnassiers. Dans la famille des grimpeurs, qui renferme les écureuils, il y en a trois disposées en triangle ; les fouisseurs paraissent en avoir le même nombre ; ainsi dans les marmottes il y en a trois presque sur la même ligne. Le castor les a fort petites. Elles ne sont qu'au nombre de deux dans la famille des lapins, ainsi que dans celle des cabiais.

Dans les éléphans.

L'éléphant a aussi la membrane gustative très-finement papilleuse : en arrière sont quatre grosses glandes calycinales formant un trapèze ; et en outre, de chaque côté de la racine de la langue, il y a cinq lacunes obliques et allongées.

Dans les A. ongulés.

L'ordre des ongulogra des ou des animaux à sabots, dont le goût est encore plus émoussé, offre des différences à peu près analogues à celles qui se remarquent dans les rongeurs. Ainsi les espèces qui se nourrissent de substances de nature différente, comme les cochons, ont la membrane gustative fort développée, et même favorablement organisée dans ce but. Cet animal, ainsi que le pécari, n'a que deux grosses glandes calycinales aplaties.

Le cheval qui dans l'état de nature se nourrit plus volontiers d'herbes sèches, à cause de leurs graines qu'il recherche, a une langue déjà plus dure, plus sèche et presque lisse, quoique sans papilles cornées. Il n'a que trois glandes calycinales, de même que le zèbre et l'âne.

Les mammifères ongulés qui se nourrissent de branches d'arbres ou de substances grossières, comme le rhinocéros, l'hippopotame, ont une peau linguale évidemment moins molle. Plusieurs espèces mêmes, comme la plus grande partie des animaux ruminans, et surtout celles qui atteignent une grande taille, offrent des papilles enveloppées de corne dans une étendue plus ou moins considérable de la surface

gustative, quoique leur nourriture consiste habituellement en plantes herbacées; mais ici cette disposition paraît dépendre du mode de préhension de l'aliment.

Tous ces animaux ont la partie postérieure de la langue très-renflée, et pourvue de tubercules hémisphériques de grosseur inégale, et peu différents des glandes à calyce. Le chameau qui a ses papilles coniques nombreuses, dirigées en arrière, roides et cornées, offre cependant cette exception que cet amas de tubercules est circonscrit de chaque côté par quatre grosses glandes calycinales bien distinctes.

Dans les didelphes.

Les animaux mammifères didelphes ne semblent offrir rien qui leur soit propre sous ce rapport. Les espèces carnassières, comme les sarigues, ont des papilles coniques cornées, mais elles sont aplaties en coin. Les glandes calycinales ne sont qu'au nombre de trois. Les phalangers ont les papilles molles.

L'échidné dont la langue est extensible comme celle des fourmillers, a sa membrane gustative couverte de papilles extrêmement fines, de même forme et de même grandeur. A sa base cependant est un petit espace circulaire où elles sont plus grandes, molles, coniques, disposées en quinconce, et logées chacune dans une petite fossette.

L'ornithorhynque diffère sensiblement de l'échidné en ce que les papilles de la langue sont de différentes sortes. Ainsi au bord de sa pointe, elles sont fortes, cornées, noirâtres, luisantes et tournées en arrière; dans tout le reste de la surface gustative elles sont fines et molles, si ce n'est en avant d'un bourrelet postérieur où il y en a deux plus grandes, blanches, coniques, molles et dirigées en avant (1).

Des différences dépendantes du séjour.

On trouve aussi dans l'appareil de gustation quelques dif-

(1) M. Home dit qu'elles sont cornées : je les ai vues molles; peut-être avaient-elles perdu leur enveloppe dure.

férences qui paraissent tenir moins à l'espèce de nourriture qu'au milieu dans lequel les mammifères mangent, ou peut-être encore mieux à un moindre degré de mastication. Ainsi les mammifères qui vivent et mangent dans l'eau, comme les cétacés, ont la peau de la langue tout-à-fait lisse, plus généralement épidermique, et par conséquent beaucoup plus sèche. C'est ce qui est bien évident pour les dauphins. Les lamantins ont aussi la langue sans papilles bien distinctes ; les phoques sont presque dans le même cas.

B. *Dans les oiseaux.*

Différences générales dans la langue.

Dans cette classe d'animaux le substratum de la membrane gustative, ou la langue, a une disposition évidemment assez différente de ce qui existe dans les mammifères, d'abord parce qu'elle est soutenue dans son intérieur par une pièce médiane, par laquelle commence la série sternale ; et ensuite parce qu'il n'y a plus cette partie molle, flexible, charnue, qui constitue la partie antérieure de la langue des mammifères. Il ne reste donc plus dans les oiseaux que la partie postérieure ; et quoique leur langue puisse être mue en totalité, et surtout dans la direction longitudinale par des muscles extrinsèques, elle ne peut l'être que très-rarement dans ses diverses parties.

Dans la membrane gustative.

La peau qui la revêt, ou la membrane gustative, paraît aussi assez différente de ce qu'elle est dans les mammifères : quoique le système vasculaire et surtout le système nerveux qui s'y rendent soient fort considérables, et qu'il soit plus évident que celui-ci appartient tout-à-fait à cette peau, puisqu'il n'y a pas de fibres musculaires au-dessous ; on ne trouve cependant pas qu'elle offre une modification bien gustative. Le derme est en effet assez serré ; il n'offre surtout que très-rarement de véritables papilles charnues, car il est presque complétement lisse à sa surface, à moins qu'on ne regarde

somme telles les filamens en pinceaux ou les dentelures qui en terminent souvent la pointe : ce qui me paraîtrait assez convenable, à cause de la grosseur des nerfs qui s'y rendent. J'aurai plus de peine à considérer comme des papilles les saillies ou pointes qui se trouvent au bord postérieur ou même sur les côtés de la langue des oiseaux, et qui se revêtent d'un étui cartilagineux et même quelquefois osseux. Il est plus probable que leur usage est de faciliter l'acte de la déglutition.

Différences spéciales.

Quoi qu'il en soit, on trouve que les différences de la membrane gustative des oiseaux tiennent assez bien aux mêmes causes que dans les mammifères; ainsi les espèces qui goûtent leur nourriture, qui la mâchent jusqu'à un certain point, comme les perroquets, ont la langue plus charnue, plus épaisse, et la peau qui la revêt plus molle et même pourvue de papilles. Ces papilles sont disposées longitudinalement sur une sorte de disque antérieur, soutenu par un demi-anneau corné, qui est à la partie inférieure de la langue; mais, comme il est débordé par l'extrémité des séries des papilles, cette disposition est très-favorable pour la gustation; ce qui l'est moins, c'est que les papilles sont recouvertes par une espèce de dépôt ou de pigmentum épais, au-dessus duquel est un épiderme, il est vrai, très-mince.

Dans les perroquets.

Les oiseaux de proie.

Les oiseaux de proie qui déchirent aussi leur nourriture quoiqu'ils ne la mâchent pas, ont encore une langue large, assez charnue, moins sèche que les oiseaux grimpeurs, et surtout que la plupart des passereaux, qui avalent le plus souvent leur nourriture, quelquefois même sans la concasser, et tout d'un morceau.

Les grimpeurs.

Les oiseaux grimpeurs sont ceux qui offrent le plus de variété dans la forme de la membrane du goût; parce que ce sont ceux qui présentent le plus de différences dans la forme de la langue elle-même, comme nous le verrons plus tard en parlant de cet organe. La plus singulière est celle des

toucans qui est dentelée dans toute la longueur de ses bords, de manière à ressembler à une plume : la langue des momots s'en rapproche un peu. Celle des pics et des torcols est extensible, et garnie dans les premiers de crochets cornés à son extrémité : les martins-pêcheurs, les calaos, l'ont au contraire fort petite et triangulaire.

Les passereaux.

La forme générale de la langue des passereaux est triangulaire; elle est bifurquée ou lacinée en avant, et garnie dans son bord postérieur par une série de pointes sub-cartilagineuses; il y en a aussi quelquefois vers la fin des bords mêmes de cette langue.

On conçoit qu'il devrait y avoir quelques différences entre les espèces qui se nourrissent de vers ou de larves d'insectes, ou même de chair, comme les pies-grièches, et celles qui se nourrissent de graines, dont elles ne brisent pas même l'enveloppe; et cependant cela n'est pas. Les corbeaux, par exemple, qui sont omnivores, qui déchiquettent souvent leur nourriture, ont l'enveloppe linguale très-cornée; tandis que les gros-becs, qui se nourrissent de graines, ont une langue épaisse et assez charnue.

Les gallinacés.

Les pigeons, les gallinacés surtout, les autruches et les casoars, qui avalent leur nourriture si gloutonnement qu'ils engouffrent souvent avec elle des corps étrangers, l'ont encore généralement moins étendue, plus cornée et plus lisse, sans division à l'extrémité antérieure. On n'y aperçoit aucune trace de papilles.

Les échassiers.

Dans les échassiers et les palmipèdes, on trouve qu'en général la membrane gustative est plus favorablement disposée, surtout dans quelques-uns de ces derniers; car presque tous les échassiers ont la langue fort petite, triangulaire, et plus ou moins lisse. Les flamans font cependant, à ce qu'il paraît, exception : chez eux en effet elle est large, molle, et couverte de papilles très-fines.

Les palmipèdes.

Dans les palmipèdes, l'espèce de nourriture de chaque fa-

mille, et surtout encore plus peut-être le mode de la prendre, ont une influence évidente ; aussi les mouettes, et surtout les pélicans, les cormorans, etc., ont une membrane gustative excessivement peu étendue, tant la langue est petite ; elle est en outre à peu près lisse, sans être cornée, et sans traces d'aucune sorte de papilles.

La famille des canards a au contraire une langue, et par conséquent une membrane linguale, large, étendue, partagée en deux par un sillon longitudinal profond ; elle est en outre assez molle ; mais en quoi elle diffère dans chaque petit groupe, c'est dans la disposition des papilles cornées qui la revêtent. Dans les véritables canards, le sillon médian est garni d'un seul rang de petits crochets cornés dont le postérieur est beaucoup plus gros que les autres ; il touche à un petit disque ovale, plus élevé que le reste de la langue, et dont le bord est finement lacéré. Le bord de la langue elle-même est pourvu d'espèces d'écailles plus larges en avant, et formées de poils rudes disposés en dents de peigne. Tout le reste de la membrane gustative est couvert de papilles molles, très-fines en avant, et plus grosses et tuberculiformes en arrière. En avant de l'ouverture du larynx sont plusieurs rangées de longues papilles sub-cornées et dirigées en arrière : l'extrémité antérieure, arrondie, est mince et finement papillaire. Dans les cygnes ce sont des poils roides et serrés qui couvrent au contraire l'extrémité antérieure de la langue et une partie de la postérieure ; la portion moyenne et le reste de la postérieure sont armées d'espèces de plaques ou de lames osseuses, disposées par rangées longitudinales, une de chaque côté du sillon médian, et l'autre plus en dehors et en arrière ; et enfin c'est également à la racine qu'on voit les longues papilles molles, derrière un gros tubercule rugueux.

La famille des plongeons se rapproche, sous ce rapport comme sous plusieurs autres, de celle des poules d'eau et

des râles, en ce que la langue étroite et longue, en gouttière, est tout-à-fait lisse, sans papilles véritables, et même sans dentelures latérales ni postérieures. C'est ce qu'on voit dans les plongeons, les macareux et les foulques.

Ainsi, en thèse générale, je ne vois pas que l'espèce de nourriture ait beaucoup d'influence pour modifier l'appareil de la gustation dans les oiseaux; la manière de la saisir, et même de la retenir, en aurait plutôt davantage. Et en effet nous verrons, en traitant de l'organisation de la langue proprement dite, que souvent elle est armée d'épines ou de crochets dans ce but.

Le séjour, l'âge ni le sexe n'apportent pas non plus de différence dans cet appareil des sens chez les oiseaux.

C. *Dans les reptiles écailleux.*

Différences générales.

Ce que nous venons de dire pour les oiseaux peut assez bien s'appliquer aux animaux que renferme la classe des reptiles écailleux. En effet la structure de la langue proprement dite, et même celle de la membrane gustative qui en revêt la surface supérieure, sont presque les mêmes. On trouve cependant qu'en général cette membrane est moins étendue, encore moins papillaire; aussi reçoit-elle évidemment moins de nerfs et de vaisseaux, et jamais elle n'a de parties cornées.

Differences spéciales dans

Nous trouvons aussi que les différences de l'appareil gustatif dans les reptiles écailleux, donnent lieu aux mêmes considérations que dans la classe précédente; ainsi plus l'espèce avale gloutonnement, moins elle doit goûter, et par conséquent moins la disposition gustative sera perfectionnée.

Les tortues.

Aussi les chélomiens, qui sont les seules espèces peut-être qui mâchent leur nourriture, et qui par conséquent très-probablement la goûtent, ont-ils la langue épaisse, charnue, molle, et couverte de papilles nombreuses. Les crocodiles au contraire non-seulement ont à peine une saillie linguale,

Les crocodiles.

mais encore la peau qui passe dessus n'offre presque aucune modification tendant à en faire une membrane gustative.

Dans les sauriens on trouve que les premières familles, comme les gekoïdes, les agamoïdes et les iguanes, ont une langue plus large, plus molle, et surtout plus villeuse que les lacertoïdes, qui ont cet organe assez petit, très-bifurqué, comme corné, cependant flexible et sans traces de papilles. Les sauriens.

C'est à peu près ce qu'on voit dans toutes les espèces de véritables ophydiens; aussi tous ces animaux avalent leur proie peu à peu, si elle est grande, mais jamais ils ne la broient ni même ne la déchirent. Les ophydiens.

La plupart des serpens ont la membrane gustative colorée en noir, ce qui a également quelquefois lieu dans les sauriens.

On trouve dans le sous-ordre des sauriens une anomalie remarquable dans la langue et même dans la membrane gustative qui couvre son élargissement terminal; mais cette anomalie tient plutôt à la préhension buccale qu'à la gustation: c'est dans les chaméléons. Chez eux, en effet, la langue est très-extensible par un mécanisme que nous expliquerons plus tard, et elle se renfle à son extrémité en une sorte de pavillon dont la membrane est ridée un peu comme dans la langue des perroquets.

D. *Dans la classe des amphybiens.*

Différences générales.

Les reptiles de la seconde classe avalant encore leur proie sans la briser en aucune manière, devraient se trouver à peu près dans le même cas que les reptiles de la première; mais comme ils sont moins agiles, et que chez eux jamais la peau n'est couverte d'aucune trace de l'appareil phanérique, il en résulte que la partie supérieure de la langue, plus ou moins développée, est presque toujours revêtue d'une membrane

molle, et produisant une assez grande quantité de matière visqueuse, surtout dans les espèces qui vivent à l'air.

Spéciales dans les pipas.

Les pipas diffèrent cependant de tous les autres batraciens par l'absence totale de renflement lingual, comme nous le verrons plus tard; la peau qui en revêt la place est à peine plus molle que dans le reste de la cavité buccale.

Les grenouilles.

Dans les crapauds, les grenouilles et les rainettes, qui offrent cette singulière disposition que la partie libre de l'organe est en arrière, la membrane gustative est très-étendue, très-visqueuse, mais encore à peu près lisse.

Les salamandres.

Les salamandres ont au contraire la peau linguale fournie de papilles extrêmement fines, et semblables dans toutes ses parties; mais la langue elle-même est petite et adhérente.

Il en est de même des protées, et probablement des sirènes et des cœcilies.

E. *Dans les poissons.*

Différences générales.

Enfin nous arrivons à considérer l'appareil du sens du goût dans les derniers des animaux vertébrés ou dans les poissons, chez lesquels nous avons déjà dit qu'il était à son minimum sous plusieurs rapports, du moins quant à la partie libre et débordante de la langue; car la partie solide ou hyoïdienne est au contraire à son summum de développement. Faisons d'abord observer que jamais l'appareil lingual hyoïdien n'offre le prolongement musculaire antérieur qui existe plus ou moins dans les animaux des classes précédentes, et qui sert de soutien à la modification principale de l'enveloppe devenue gustative. Quelquefois cependant la dernière pièce médiane de la série sternale fait une saillie plus ou moins grande à la partie inférieure de la cavité buccale, à peu près comme dans les oiseaux; quelquefois même elle est revêtue d'une peau que gonfle un tissu cellulaire sous-jacent assez abondant, comme dans les carpes, et c'est alors ce qu'on nomme la langue des

poissons. La peau qui se trouve recouvrir cette espèce de langue n'est cependant presque jamais papilleuse, elle est même souvent couverte de petits grains ou épines cornées, comme le reste de la peau ; c'est ce qui a lieu dans certaines espèces de squales. Nous verrons même des raies qui ont en cet endroit une plaque dentaire fort singulière et tout-à-fait osseuse.

Ainsi donc on peut dire d'une manière générale que les poissons n'ont jamais de véritable organe de goût, et que la peau qui en recouvre la place n'est jamais modifiée pour former une membrane gustative; et que si l'on veut à toute force regarder comme une sorte de langue le bourrelet qui se trouve à sa place dans les carpes, cela confirmera peut-être encore la loi générale que nous avons posée; savoir, que les espèces d'animaux qui n'avalent pas leur proie tout d'une fois, ont le sens du goût plus développé que les autres. Et en effet la carpe, arrachant l'herbe ou les œufs de poissons ou de grenouilles, dont elle se nourrit principalement, paraît devoir mâcher au moyen des véritables dents dont sont armées ses os dits pharyngiens.

Quant aux autres poissons, ils ont plus souvent la place de la langue armée de petites dents pointues, crochues, propres à retenir la proie, que pourvue d'une membrane gustative; ils offrent d'ailleurs un grand nombre de différences sous le rapport de la forme et surtout de la saillie de l'appareil hyoïdien, sur lesquelles nous reviendrons plus tard; les uns n'en ayant pas du tout, tandis que les autres en ont une bien marquée. Les carpes l'ont très-forte, comme nous avons eu déjà l'occasion de le faire observer; il en est à peu près de même des saumons; elle est mince et assez évidente, mais la peau est plus sèche dans les scombres et dans la plupart des poissons thoraciques : les gades, les turbots l'ont encore plus saillante, sub-cylindrique, et couverte d'une membrane assez molle et assez épaisse. Dans les

Spéciales dans les

Carpes.

Saumons.

Scombres.

Gades.

Anguilles. anguilles, la saillie linguale est en forme de feuille; ses bords libres sont fort minces et la peau lisse.

Esturgeon. L'esturgeon a au devant de la première pièce de l'hyoïde qui est peu saillante, un petit bourrelet où la membrane est molle, épaisse et presque papilleuse.

Chimère. J'ai remarqué des papilles plus évidentes encore dans la chimère, en arrière de la plaque dentaire.

Squales, raies. Les squales et les raies ordinaires ont la saillie linguale large, mais peu marquée, et la peau qui la revêt rude : il n'en existe pas de traces dans les lamproies.

Lamproies.

Nous verrons cependant que les mêmes nerfs qui vont à la langue dans les autres ostéozoaires, se retrouvent aussi dans les poissons, mais dans un degré de développement proportionnel à celui de l'appareil.

Article II. *De l'organe et de l'appareil du goût dans les entomozoaires.*

Considérations générales. Dans ce type d'animaux on peut admettre *a priori* d'une manière à peu près certaine, que l'organe et l'appareil de la gustation existent, puisqu'il est indubitable que la plupart jouissent de cette faculté. Il est également à peu près indubitable que c'est à la partie inférieure de la cavité buccale que doit être la peau modifiée. En effet on trouve dans les orthoptères, c'est-à-dire dans les insectes hexapodes qui paraissent jouir d'une plus grande finesse de goût, une espèce de renflement que je crois évidemment lingual; la membrane ou la peau qui le recouvre offre en effet, à ce qu'il me semble, plus de mollesse que dans les autres endroits. Quant à ce que les entomologistes nomment *langue;* quoiqu'il me paraisse évident qu'il y ait réellement un certain nombre de rapports entre cette pièce et celle qui soutient la langue, dans les oiseaux, par exemple; cependant il arrive aussi qu'ils ont à tort donné ce nom à d'autres parties, comme nous le verrons

Spéciales, dans les hexapodes orthoptères.

en traitant des organes de la mastication. Ainsi, par exemple, on a donné long-temps et l'on donne encore le nom de langue à l'organe au moyen duquel les papillons sucent les fluides sucrés qui se trouvent dans le fond de la corolle de certaines fleurs ; d'où est dérivé le nom de *glossata*, imaginé par Fabricius pour tous les lépidoptères : le fait est que ce n'est qu'une modification des mâchoires. Mais leur extrémité molle, flexible, ne serait-elle pas le siége de l'organe du goût? Nous n'avons réellement aucun moyen de nous en assurer, mais l'analogie nous porte à penser que non, et que ce n'est qu'à la racine de cette espèce de trompe qu'est la membrane modifiée. Je croirais plus volontiers que le bourrelet charnu et spongieux qui termine ce qu'on nomme la trompe des mouches serait un organe du goût, parce qu'il est réellement à l'orifice buccal; mais c'est encore ce que je n'oserais affirmer.

Lépidoptères.

Diptères.

Dans toutes les autres classes des entomozoaires je ne vois guère d'organe qu'on puisse regarder comme le siége du goût; ni dans les octopodes, ni dans les décapodes, ni dans les tétradécapodes, encore moins dans les hétéropodes, les myriapodes, les chétopodes, et surtout dans les apodes. Comme cependant un grand nombre de ces animaux paraissent sentir la sapidité des corps, il faut croire qu'il y a une membrane gustative, soit à l'orifice même de la cavité buccale ou sur les lèvres, soit dans l'intérieur même de cette cavité. J'ai cependant fait l'observation que plus les animaux appartiennent à un degré inférieur de l'échelle, moins ils semblent choisir leur nourriture; il y a davantage de rapports nécessaires entre elle et eux.

Dans les autres entomozoaires.

Dans le sous-type des molluscarticulés on ne trouve dans la première classe, celle des nématopodes, aucune trace distincte de membrane gustative; et dans la seconde, celle des polyplaxiphores ou oscabrions, on voit à la partie inférieure de la cavité buccale un long ruban lingual hérissé de dents,

Dans les molluscarticulés.

comme dans plusieurs véritables mollusques, et entre autres dans les patelles.

Article III. *De l'organe et de l'appareil du goût dans les malacozoaires.*

Considérations générales.

Le type des animaux mollusques ou malacozoaires présente évidemment encore quelque chose d'analogue à un organe gustatif, du moins dans la première classe ; en effet on trouve dans tous, ou presque tous, à la partie inférieure de la cavité buccale, une saillie plus ou moins considérable bien symétriquement placée, quelquefois fort courte et d'autres fois prolongée d'une manière singulière en une longue lanière, décroissante, et s'enroulant comme un ressort de montre. On trouve aussi chez la plupart des glandes salivaires souvent assez développées ; la peau qui revêt cette saillie ou ce prolongement lingual ne m'a jamais paru différer sensiblement de celle du reste du corps, et surtout de la cavité buccale ; je n'y ai pas vu de traces de papilles, et même presque toujours elle est armée d'espèces de dents cornées, de forme singulière, disposées et rangées fort régulièrement, en décroissant successivement de grandeur et de dureté, et qui servent à la mastication et à la déglutition.

Spéciales, ou différences dans les M. céphalés.

Les différences que les animaux mollusques présentent sous ce rapport me paraissent tenir jusqu'à un certain point à la dégradation et peut-être à l'absence des mâchoires. Ainsi les cryptodibranches ou brachiocéphalés ont une plaque gustative bien prononcée, assez large, mais qui ne se prolonge pas en une langue dentaire. Les syphonobranches ou buccins offrent pour la plupart une sorte de trompe à l'origine de la cavité buccale, et c'est au bord de ses lèvres que se trouvent les crochets : la membrane gustative y est-elle aussi ?

Les asyphobranches sont à peu près dans le même cas, et je ne vois pas en effet qu'ils aient de véritable renflement

lingual qu'on puisse supposer être le siége de la membrane gustative.

On trouve ce renflement d'une manière souvent bien évidente dans les pulmobranches, c'est-à-dire dans les limaçons, les lymnées, etc., et dans les monopleurobranches, comme les laplysies.

Il en est de même des ptérobranches, des polybranches, des cyclobranches et des véritables inférobranches, et peut-être aussi des nucléobranches; mais dans les cervicobranches, ou au moins dans quelques genres comme les patelles, il se développe un long ruban lingual qui se prolonge plus ou moins loin dans la cavité abdominale.

Nous reviendrons sur la description de ces organes lorsque nous traiterons de la mastication.

Dans les mollusques acéphalophores on ne trouve, du moins à ma connaissance, jamais d'indice d'une membrane gustative, et s'il est vrai que tous les animaux de cette classe ne prennent pour nourriture que les molécules des corps organisés, qui sont apportées à leur orifice buccal par le fluide dans lequel ils vivent constamment, et qui sert en même temps à leur respiration, il est presque évident que l'organe du goût devait être inutile, ou que du moins il a dû être transporté au bord même de l'orifice buccal; ce dont il est difficile d'apporter aucune autre raison que celle que nous venons de donner, car la structure de ce bord n'offre rien qui lui soit particulier. Dans les M. acéphalés.

Article IV. *De l'organe et de l'appareil du goût dans les actinozoaires.*

Si à peine nous avons pu soupçonner l'existence du goût et de son appareil dans un assez grand nombre d'artiozoaires, qui ont nécessairement plus d'affinité avec l'homme, il est évident que cela sera encore bien plus difficile dans les acti-

nozoaires ; leur forme ne nous permet plus de douter que le siége du goût doive être dans tout le rebord de l'orifice du canal intestinal; mais nous ne pouvons tirer aucune preuve de la structure. En effet, en voyant qu'un grand nombre de ces animaux se nourrissent de molécules animales ou végétales impalpables, ou que ceux qui saisissent des corps tout entiers les rejettent comme ils les ont pris s'ils n'étaient pas digestibles, il est plus que probable que cette modification du sens général du toucher n'existe pas: ce qui devient certain pour les agastraires, où la nutrition se fait par l'absorption pure et simple des molécules suspendues ou dissoutes dans le fluide qui les environne.

CHAPITRE IV.

De l'organe et de l'appareil de l'odorat.

Considérations générales.

Cette seconde espèce d'organe spécial de sensation a encore, comme la précédente, beaucoup de rapports avec l'organe générateur, mais évidemment déjà moins que celui du goût: comme lui cependant il agit d'une manière chimique ; comme lui il est également complexe, et offre une modification particulière de toutes les parties de la peau; et enfin, comme dans ce dernier appareil, le système nerveux qui s'y rend, qui l'anime, n'est pas encore tout-à-fait spécialisé, quoiqu'il le soit un peu davantage ; en sorte que l'odorat peut être regardé comme une sorte de goût à distance.

Définition.

L'organe de l'olfaction peut être défini un appareil plus ou moins compliqué par lequel l'animal aperçoit les corps extérieurs, au moyen de l'une de leurs propriétés qu'on nomme *odeur*.

Les usages de cette modification de l'appareil sensitif général sont de faire connaître à l'animal : 1° l'existence des corps extérieurs au sien ; 2° la distance de ces corps, au moins jusqu'à un certain point, par la quantité de molécules odorantes et la force de leur action; 3° la direction de ces corps par rapport au sien ; 4° enfin, l'une de leurs propriétés chimiques, ou leur odeur. Usages.

Le siége de cet organe est évidemment la modification de la peau qu'on a nommée, à cause de son usage, *membrane olfactive* ou *pituitaire*, à cause de la grande quantité de fluide aqueux qu'elle verse dans certaines circonstances. Siége.

Quant à l'appareil lui-même, il consiste dans une modification de l'appareil cryptcux de cette membrane, dans sa disposition, et dans quelques circonstances accessoires. Appareil.

La place de cet appareil nous paraît, même *à priori*, devoir être à la partie antérieure du corps. En effet, le système nerveux de la première paire de ganglions étant toujours employé tout entier dans la membrane olfactive, chez les animaux où l'analogie ne peut permettre de doute, on doit en conclure que c'est l'organe où elle se rend qui doit être l'organe de l'odorat dans tous les autres. Place.

La plupart des physiologistes anciens regardent ce sens comme une simple modification du toucher, qui, devenu plus sensible, perçoit pour ainsi dire la forme des molécules des corps; mais il nous semble, avec M. Jacobson, que, par la structure de l'organe, il appartient réellement à une autre catégorie, à celle dans laquelle l'action est chimique, à moins qu'on ne veuille le regarder comme assez analogue aux organes de la vision et de l'audition, mais sans parties de perfectionnement. Nature.

Son mode d'action doit donc être considéré comme chimique, en tant qu'il y a besoin d'un fluide dissolvant, ou au moins invisquant des molécules odorantes, préalablement à l'action sur le nerf, et que le corps à apercevoir a besoin Mode d'action.

d'être, jusqu'à un certain point, dénaturé, dissous dans un véhicule liquide ou entraîné par un gaz.

Il faut cependant faire observer que ce n'est pas le corps lui-même qui vient au contact, mais seulement quelques-unes de ses molécules véritablement invisibles et dans un état de division extrême, comme le prouvent plusieurs expériences.

Importance.

Comme ce sens nous fait encore connaître jusqu'à un certain point la nature des corps, il devait aussi se trouver en rapport avec la partie de l'enveloppe modifiée pour agir sur les corps extérieurs ou avec le canal intestinal, et être de quelque utilité pour ses fonctions. On peut donc en conclure qu'il est assez important dans l'économie animale pour se trouver dans un grand nombre d'espèces; nous devons cependant avouer que, quoique la plupart des animaux soient évidemment doués de la faculté d'odorer, nous ne pouvons souvent que difficilement en trouver le siége : toutefois il en est un certain nombre qui en paraissent totalement privés.

Du degré de perfectionnement dont il est susceptible, et pour cela

Mais pour mieux juger cette question, et surtout les différens degrés de perfectionnement dont l'organe de l'odorat est susceptible, il sera bon de rappeler un peu ce que l'on sait sur les odeurs.

Des odeurs.

Un corps est dit odorant lorsqu'il est susceptible de faire, au moyen de ses molécules les plus subtiles, une action sur la membrane olfactive, autre que celle due au contact.

L'on donne le nom d'odeurs aux corpuscules ou molécules invisibles des corps suspendues ou dissoutes, au moyen du calorique, dans le fluide où l'animal est plongé, et qui agissent sur la membrane olfactive.

D'après cela, il est généralement vrai que les corps très-odorans sont ordinairement très-volatils : et cependant il est bien connu qu'il y a des corps volatils qui n'ont aucune espèce d'odeur, comme l'azote, l'hydrogène pur, etc., et qu'il

existe au contraire des corps qui, quoique fort peu volatils, sont très-odorans, comme le cuivre, l'étain, etc.

Du reste, il nous est absolument impossible de nous faire une idée de la nature des odeurs, et encore moins de leurs différences. Nous pouvons bien les apercevoir; mais nous ne les exprimons qu'en nommant les corps qui les produisent : aussi les chimistes n'ont-ils pu encore obtenir une bonne division des odeurs, et bien plus les idées d'odeurs fortes, agréables, désagréables, sont presque individuelles.

De leur mode de propagation.

On ne peut donc avoir quelque chose d'un peu satisfaisant sur les odeurs que dans leur mode de développement et de propagation, parce que cela dépend de la chaleur qui les gazéïfie et du fluide qui leur sert de véhicule. Ainsi l'on conçoit que lorsque l'air contenant un certain nombre de molécules odorantes sera en mouvement et frappera avec une certaine rapidité la membrane sentante, la sensation devra être plus vive, et surtout si l'air est en même temps échauffé, parce qu'il tendra à se porter davantage à la circonférence de la cavité dont il pressera les parois. On voit aussi qu'il se pourra que les odeurs soient conservées, accumulées, et jusqu'à un certain point réfléchies sur la partie de la membrane la plus sensible.

D'après ces considérations générales on peut, jusqu'à un certain point, déterminer *à priori* ce que doit être un organe d'olfaction, quelle place il doit occuper sur l'animal, et quel est le degré de perfection dont il est susceptible.

Ainsi il paraît qu'il est besoin d'un nerf particulier; il faut en outre que la peau soit très-vasculaire, très-nerveuse, presque sans épiderme, et qu'elle sécrète une quantité plus ou moins considérable d'une matière invisquante propre à retenir les molécules odorantes en contact avec la membrane sentante.

On voit aussi que l'organe d'olfaction devait être en avant de l'animal, pour que le fluide odorant frappât avec plus de

force la membrane quand l'animal marche, et qu'il fût prévenu par-là de l'existence des corps utiles ou nuisibles; il devait aussi être en connexion plus ou moins intime avec la membrane digestive, quoique cela fût beaucoup moins important que pour le goût: et en effet nous verrons que l'organe de l'olfaction est, dans un assez grand nombre d'espèces, entièrement indépendant du canal intestinal.

Quant à son degré de finesse, l'on conçoit qu'il sera proportionnel à la quantité de système nerveux qui se rend à l'organe; à l'étendue de la membrane sentante; à la nature plus ou moins favorable à l'olfaction de cette membrane; à l'étendue des cavités de dépôt en contact avec l'organe; à la situation de l'appareil sur le courant du fluide qui sert à la respiration; enfin à la faculté qu'a l'animal de maintenir les molécules odorantes en contact avec la membrane sentante.

De la modification éprouvée par l'enveloppe, pour être convertie en membrane olfactive.

D'après cela, on voit que l'appareil de l'olfaction peut être divisé en parties essentielles et en parties de perfectionnement. Les parties essentielles sont le système nerveux, la membrane olfactive et l'organe qui la supporte; les parties accessoires se composent des replis intérieurs de cette membrane pour en augmenter l'étendue, des sinus ou cavités dans lesquelles elle pénètre, de sa connexion avec l'organe de la respiration, etc.

Nous avons déjà dit que la partie de l'enveloppe générale, propre à sentir les odeurs, portait le nom de membrane olfactive; les modifications qu'elle offre, étudiées il est vrai sur les animaux élevés, sont les suivantes:

Le derme plus ou moins confondu avec le tissu sous-jacent, qui n'est jamais musculaire, est d'un tissu assez ferme, quoique souvent sub-gélatineux; il n'offre jamais de disposition papillaire.

Le réseau vasculaire est très-considérable, ses ramifications, ses anastomoses extrêmement nombreuses.

Le pigmentum est presque toujours nul, et, s'il y a coloration, elle est vasculaire.

Le système nerveux est très-abondant ; mais son mode de terminaison ne nous est pas bien connu ; il n'est certainement pas papillaire.

L'épiderme est nul ou excessivement mince.

Quant à l'appareil de perfectionnement de cette partie de la peau, le système crypteux paraît souvent très-développé ; du moins si l'on en juge par la quantité de matière qui est versée à la surface ; car les cryptes eux-mêmes sont difficiles à démontrer. Il n'existe pas de système pileux.

Coup d'œil général sur son perfectionnement dans la série des animaux.

Les différences que présente l'appareil de l'olfaction dans la série animale sont fort considérables depuis les mollusques céphalés, où il me semble commencer, jusqu'aux animaux mammifères, chez lesquels il arrive à son summum de développement.

Les actinozoaires ne me paraissent en effet offrir aucun organe dont la structure, la place, puissent conduire à penser qu'il existe chez eux un organe spécial d'olfaction. Les malacozoaires acéphalés sont à peu près dans le même cas, quoique cependant il puisse y avoir un peu plus de doute : toutefois, en pensant qu'ils prennent constamment leur nourriture à l'état de dissolution ou de suspension, que les sexes ne sont jamais séparés, cela confirme l'absence de tout organe spécial d'olfaction, comme nous avons vu qu'il est probable qu'ils sont également dépourvus d'organe de gustation.

C'est donc dans les mollusques céphalés que l'on commence à apercevoir un appareil d'odoration dans les appendices qui se trouvent à la partie antérieure et supérieure de la tête ; car je ne pense pas qu'ils puissent odorer par toute la surface de leur peau. L'analogie ne permet pas d'adopter cette idée : l'enveloppe extérieure ne pouvant être à la fois le siége de la sensation générale du toucher et celui d'une sensation spéciale.

Les entomozoaires offrent encore moins de doute à ce sujet ; chez eux en effet il est impossible de concevoir que toutes les parties de la peau odorent, puisque l'enveloppe est devenue un corps protecteur et un organe de locomotion : il faut donc penser qu'il y a un organe spécial ; et nous ne trouvons pour cela que la première paire des appendices de la tête, ou les antennes, qui puissent être considérées comme des organes d'olfaction ; mais la nature de leur peau n'a pas permis que ce sens puisse jamais arriver encore à un haut degré de perfection.

C'est donc parmi les ostéozoaires que cet appareil devient le plus parfait : il occupe toujours la partie antérieure du corps ; il reçoit la première paire de nerfs. La membrane qui le forme, rentrée à l'intérieur, a pu éprouver les modifications les plus favorables ; mais on trouve encore une différence importante, qui a une grande influence sur la perfection de l'appareil de l'olfaction. En effet, dans les uns il n'a réellement aucune connexion intime avec le canal intestinal ; la cavité qu'il forme n'a qu'un orifice ; tandis que dans les autres la cavité olfactive est sur le trajet du fluide qui sert à la respiration. La cavité elle-même a donc deux orifices, et comme le fluide respiratoire est à la fois le fluide odorant, l'appareil devient de plus en plus parfait pour l'odoration. Nous verrons en effet que les mammifères sont, sous ce rapport, au sommet de l'échelle.

Division des animaux d'après les différences principales de l'appareil de l'olfaction.

D'après cela, il est évident que les animaux se divisent en ceux qui ont un organe d'olfaction et ceux qui n'en ont pas. Ceux qui en ont un permettent cette grande division, que l'enveloppe modifiée est à la surface d'un organe saillant, comme dans les malocozoaires et les entomozoaires ; ou bien qu'elle tapisse l'intérieur d'une cavité, comme dans tous les animaux vertébrés : mais ceux-ci offrent cette troisième différence, que la cavité est en communication avec l'appareil respiratoire, ce qui fait qu'elle a deux orifices, ou bien

qu'elle n'a aucun rapport avec lui, et alors elle n'a qu'une seule ouverture. Tous les animaux qui ne respirent pas l'air en nature sont dans ce dernier cas, et ceux qui le respirent sont dans l'autre.

Article I. *De l'organe et de l'appareil de l'odorat dans les ostéozoaires.*

Nous avons déjà annoncé plus haut ce que ces animaux ont de commun sous ce rapport. Chez eux, en effet, la membrane olfactive forme une poche plus ou moins étendue, qui se loge dans un écartement plus ou moins considérable des os de l'appendice de la mâchoire supérieure, et dont l'orifice extérieur est plus ou moins susceptible d'être modifié. La nature de cette membrane est nécessairement plus olfactive que dans les deux types où elle est à la surface d'un organe saillant, puisqu'elle a pu être à l'abri du contact des autres corps extérieurs. Considérations générales.

Mais, comme nous l'avons aussi déjà indiqué, les ostéozoaires offrent dans l'appareil de l'olfaction une différence des plus importantes, qui se trouve en rapport avec l'appareil de la respiration : dans les espèces qui respirent l'air contenu dans l'eau, la cavité olfactive ne forme qu'une poche plus ou moins étendue, avec un seul orifice extérieur, tandis que, dans les autres qui respirent l'air en nature, la poche olfactive se trouve sur le trajet de cet air; et alors non-seulement elle est percée en avant pour l'arrivée de ce fluide, mais encore en arrière pour sa pénétration dans les poumons. Il en résulte que, dans la cavité olfactive, il y a deux choses à considérer : la partie véritablement olfactive, supérieure ou antérieure, suivant la position de l'animal; et la partie respiratoire, ou le canal respiratoire, qui est au-dessous. A mesure que l'appareil se complique, ces deux parties se

distinguent et se séparent davantage ; mais c'est au reste ce que nous allons voir, en étudiant les différences dans chaque classe de ce type.

A. *Dans les mammifères.*

Caractères généraux de la membrane olfactive.

Dans ce groupe d'animaux chez lequel l'appareil de l'olfaction paraît être plus développé que dans aucun autre, du moins à en juger d'après la grosseur des nerfs qui s'y rendent, la membrane olfactive a pour caractère particulier que l'enveloppe, en général, est fort mince, et cependant résistante, et que toutes ses parties composantes sont plus ou moins réticulées, et paraissent, à cause de cela, presque confondues.

Le derme offre surtout cette disposition, en même temps qu'une structure fibreuse, à cause de sa confusion avec le périoste ou le périchondre des parties qu'il recouvre. Il ne présente certainement aucune trace de papilles à sa superficie.

Le réseau vasculaire forme une couche très-épaisse ; ses ramifications et ses anastomoses sont tellement nombreuses, qu'elles produisent un véritable tissu spongieux, une sorte de membrane caverneuse : et en effet, le système veineux y prédomine beaucoup sur le système artériel. Il en résulte une membrane d'une grande force d'absorption, qui se gonfle et s'épaissit avec facilité, en absorbant les fluides qui lui sont présentés.

Le pigmentum m'a toujours paru nul, et la coloration de cette membrane être vasculaire.

Quant à l'épiderme proprement dit, il me semble également nul. On aperçoit bien à la surface de la membrane olfactive une sorte de couche plus dense que celle de dessous ; mais il est évident que ce n'est qu'une partie du tissu vasculaire plus serrée, et dans laquelle vient se mêler le système nerveux.

Celui-ci est en effet considérable; mais il est à remarquer qu'il prend aussi la disposition fibreuse ou mieux, réticulaire.

Quant à la partie de perfectionnement de cette membrane olfactive, on n'y trouve jamais aucune trace de l'appareil phanéreux; mais au contraire l'appareil crypteux devient extrêmement abondant, et il constitue même la partie essentielle de l'appareil de l'olfaction. Les cryptes ne sont cependant jamais évidens, tant ils sont petits; ils paraissent former des amas qui remplissent les mailles des tissus composans; et en effet on voit souvent des pores arrondis à la surface de la membrane.

L'adhérence de la membrane olfactive au système osseux ou cartilagineux sous-jacent, ne laisse aucun doute sur l'absence totale de fibres contractiles sous-cutanées.

De la cavité osseuse dans laquelle se loge la poche olfactive.

Cette membrane, dont la modification varie un peu, suivant les parties de l'organe qu'elle forme, tapisse les parois d'une cavité que l'on a nommée olfactive, c'est-à-dire que la poche olfactive pénètre dans l'écartement que laissent entre elles différentes pièces osseuses et cartilagineuses, qui appartiennent à l'appareil locomoteur, et que nous décrirons plus loin avec détails. Nous nous bornerons à dire en ce moment que ces pièces sont en dedans la lame perpendiculaire de l'ethmoïde, la lame cartilagineuse qui la continue, ainsi que le vomer, de la réunion desquelles il résulte une cloison médiane qui sépare les deux cavités olfactives.

En haut et en arrière, l'os cribleux de l'ethmoïde, par lequel les nerfs olfactifs pénètrent dans la membrane.

En dehors, l'os palatin postérieur, l'os maxillaire et le præmaxillaire formant la plus grande partie de l'appendice de la mâchoire supérieure.

En dessous, les portions recourbées ou horizontales des trois mêmes os.

En dessus ou en avant, les os du nez et leur prolongement fibro-cartilagineux.

De ses orifices, antérieur.

Quant aux orifices de cette espèce de cavité, qui correspondent à ceux de la poche olfactive elle-même, l'antérieur, plus ou moins rapproché de celui du côté opposé, est formé à sa base par l'écartement fixe de la lame médiane en dedans, de l'os du nez en dessus, en dehors et en dessous de l'os maxillaire, et surtout de l'os præmaxillaire; mais il est plus ou moins prolongé à l'extérieur par une partie plus ou moins mobile, dermo-cartilagineuse, à laquelle on donne le nom de *nez*. Cet organe, dont la forme, l'étendue sont très-variables, est composé d'une pièce fibro-cartilagineuse qui s'attache à toute la circonférence de l'ouverture osseuse, et se prolonge plus ou moins jusqu'aux autres pièces. Celles-ci sont au nombre de deux : l'une, qui forme la plus grande partie du bord de l'orifice mobile, et qui est composée de deux branches, l'une interne qui s'applique contre la cloison, et l'autre externe contre l'aile du nez; enfin la dernière pièce cartilagineuse du nez est celle qui soutient ce qu'on appelle son aile : elle est beaucoup plus petite et moins importante; elle est située tout-à-fait en dehors.

Du nez.

Ses cartilages.

Ses muscles.

Ces différentes pièces, que je crois peu distinctes, si ce n'est par un peu plus d'épaisseur dans quelques points, sont réunies par des fibres ligamenteuses, et peuvent être rapprochées ou éloignées par des muscles particuliers, qui agissent sur l'orifice pour le contracter ou le dilater. Cet orifice, dont la forme est variable, n'est bien dilatable que lorsque dans l'état de repos le côté externe du cartilage marginal est plus ou moins appliqué contre l'interne, et c'est à l'endroit de la jonction de la portion alaire que se fait la flexion; aussi est-ce à cette partie que se termine ordinairement le muscle dilatateur. Ce muscle peut aussi agir sur le tube en totalité, pour le porter en divers sens. Les muscles du nez sont toujours des dépendances du peaussier.

L'élévateur du tube en totalité est unique, et c'est le prolongement de notre cervico-nasal, qui ne se borne pas tou-

jours à l'os du nez, et qui peut aller au delà, comme dans l'éléphant.

Son abaisseur est situé à l'opposite : il s'attache à l'os incisif d'une part, et de l'autre à la base de la cloison des narines.

Son extenseur latéral et souvent dilatateur est un muscle simple ou quelquefois complexe, subdivisé en plusieurs portions, dont l'action est souvent différente. Né ordinairement de l'os maxillaire il se porte au côté externe du prolongement nasal.

Son action est quelquefois augmentée par celle d'un autre muscle presque semblable, mais plus superficiel, et qui de l'os maxillaire plus en dedans, se porte à la fois à l'aile du nez et à la lèvre supérieure : c'est l'élévateur commun.

Les orifices sont dilatés par un muscle que l'on nomme transverse, et qui, placé à cheval sur le dos du cartilage dorsal, se porte à droite et à gauche aux fosses canines.

Enfin, on conçoit qu'ils soient un peu contractés par un muscle inférieur qui, de la fosse canine de l'os incisif, va au bord interne et inférieur de l'aile du nez.

De la peau qui le revêt.

Je dois faire remarquer que la peau qui entoure cet orifice antérieur des narines est aussi quelquefois modifiée d'une manière tout-à-fait singulière : assez souvent elle ne diffère de celle du reste de la face que parce que, plus adhérente, elle est couverte de poils plus courts. Mais il arrive aussi qu'elle soit renflée par un tissu cellulaire sous-dermien assez épais, et que la peau elle-même soit entièrement nue, comme mamelonnée et percée d'un grand nombre de pores muqueux; c'est alors ce qu'on nomme un *mufle*, si cette partie nue occupe non-seulement tout le tour des orifices, mais encoore la cloison intermédiaire et toute la partie antérieure de la lèvre supérieure; c'est un *demi-mufle*, s'il n'y a qu'une bande étroite de celle-ci qui soit nue ; enfin, c'est un *sous-mufle*, quand la partie nue se borne à l'ouverture des narines, sans atteindre la lèvre.

De l'orifice postérieur.

L'orifice postérieur de la cavité olfactive est toujours immovible, et entièrement formé par des os doublés par la pénétration de l'enveloppe interne dans le pharynx. Ces os sont le vomer en dedans, en haut le corps du sphénoïde, en dehors les apophyses ptérygoïdes, et inférieurement l'os palatin.

Des parties de perfectionnement de l'appareil olfactif.

La partie de perfectionnement de l'appareil olfactif, dans les mammifères, se compose des replis plus ou moins nombreux de la membrane, et de ses prolongemens dans ce qu'on nomme les sinus.

Des cornets et méats.

Ses replis sont déterminés par des saillies ou lames osseuses, dirigées longitudinalement d'avant en arrière, que l'on nomme *cornets*, séparées entre elles par des anfractuosités ou sillons appelés *méats*.

Les cornets sont des lames osseuses extrêmement fines, pleines ou réticulées quelquefois comme de la dentelle, qui se ramifient, se contournent dans tous les sens, et quelquefois en si grande quantité, que la cavité olfactive semble en être totalement remplie. Les méats alors ne sont plus que des fentes extrêmement étroites qui séparent ces lames ou cornets.

Je n'ose encore décider si ces lames osseuses appartiennent au squelette ou à l'appareil de la locomotion, ou si ce ne sont que des appartenances de l'appareil de l'olfaction lui-même : nous discuterons ce point plus tard. Il me semble cependant probable que les cornets ethmoïdaux ne sont que des expansions latérales du vomer, tandis que l'inférieur appartient à l'organe.

Les cornets se divisent en supérieur, moyen et inférieur, à cause de leur position dans l'homme; peut-être vaudrait-il mieux les appeler *naso-frontal*, *sphénoïdal* et *maxillaire*, en considérant les os avec lesquels ils sont en rapport. Les deux premiers composent la masse latérale de l'ethmoïde, dont la face externe entre dans la composition de l'orbite,

sous le nom d'os planum. Ils sont séparés l'un de l'autre par une gouttière que l'on nomme le méat supérieur; mais ils sont eux-mêmes, surtout le sphénoïdal, susceptibles d'être divisés en cornets secondaires par des méats également secondaires.

Le cornet maxillaire est parfaitement distinct des précédens ; il est même formé par un os particulier qui se continue souvent d'une manière évidente avec le cartilage terminal. L'espace qui le sépare des cornets ethmoïdaux se nomme le méat moyen ; et l'espace qui se trouve au-dessous, ou en arrière de lui, est le méat inférieur.

Ce cornet est encore, plus que les ethmoïdaux, susceptible de se subdiviser d'une manière quelquefois presque infinie.

On trouve aussi quelquefois que l'os du nez, et même l'incisif, forment de petits cornets dans la cavité olfactive.

La membrane, sur ces cornets, et surtout sur le bord des ethmoïdaux, les dépasse souvent, et forme des espèces de bourrelets où elle est encore plus vasculaire qu'ailleurs.

Quant aux sinus, ce sont des espèces de prolongemens ou de hernies de la poche olfactive, qui pénètrent dans le tissu même des os qui entourent la cavité formée par leur écartement. On leur donne le nom des os dans lesquels ils pénètrent. Le supérieur ou antérieur porte le nom de frontal, parce qu'il commence dans le diploé de ces os; mais souvent il ne s'y borne pas, et dédouble tous ceux du crâne. Son orifice est dans le méat supérieur. Le postérieur est toujours moins considérable ; il entre dans le corps du sphénoïde ; il s'ouvre dans le même méat, mais à sa partie postérieure. Enfin, le sinus externe est le maxillaire, parce qu'il se creuse dans cet os : il s'ouvre, par un orifice souvent beaucoup plus petit que celui de l'os, dans le méat moyen. Des sinus.

La membrane olfactive qui pénètre dans ces sinus est toujours plus mince que celle de la cavité nasale, et elle s'amincit d'autant plus que le sinus est plus profond. Il m'a cependant

semblé qu'elle a la même structure, quoiqu'elle soit de moins en moins résistante et moins nerveuse.

Différences en rapport avec

Les différences que les mammifères présentent, dans l'appareil de l'olfaction, sont de plusieurs sortes.

L'âge.

Celles qui tiennent à l'âge ne nous sont pas encore suffisamment connues, du moins dans la structure de la membrane olfactive : celles qui dépendent de son étendue sont plus évidentes, puisqu'elles sont en rapport avec le développement des mâchoires, toujours plus courtes dans le jeune âge. Les anfractuosités des cornets deviennent plus nombreuses avec l'âge, surtout pour le cornet inférieur, car les lames ethmoïdales ne semblent pas plus multipliées; mais ce qu'il y a de certain, c'est que les sinus se développent évidemment d'autant plus que l'animal s'éloigne davantage de l'époque de sa naissance : ils se creusent dans l'os à mesure que la membrane olfactive y pénètre.

Le sexe.

Je ne connais aucune différence, dans l'appareil olfactif, qui dépendrait du sexe.

L'espèce de nourriture.

Il n'en est pas de même de l'espèce de nourriture, de la manière de la chercher, et du milieu où elle se trouve. Il est en effet à peu près certain que, toutes choses égales d'ailleurs, dans le prolongement du museau, qui dépend d'autres causes, l'étendue de la membrane olfactive, déterminée par la multiplication des lames des cornets et l'étendue des sinus, est en général d'autant plus grande que l'animal est plus omnivore dans chaque groupe naturel. Ainsi, dans l'ordre des quadrumanes, ce sont les makis qui ont l'appareil le plus développé ; dans les carnassiers, ce sont les chiens, les hyènes, les ours ; dans les rongeurs, ce sont les écureuils, les rats ; dans les animaux ongulés, ce sont les cochons, les tapirs, etc. ; enfin, dans les didelphes, ce sont les sarigues. Peut-être ensuite peut-on dire que l'ordre des carnassiers est, en masse, celui qui offre le plus grand développement sous ce rapport : c'est en effet dans ce groupe que se trouvent le

chien, l'hyène, l'ours, le phoque, qui ont les cornets tellement multipliés, tellement subdivisés, que la cavité nasale paraît en être entièrement remplie; mais il ne faudrait pas pousser trop loin cette manière de voir. En effet, l'homme, qui est évidemment plus omnivore, a cet appareil très-simple; les édentés, qui sont tous carnassiers, l'ont encore moins développé. Parmi les rongeurs, les lièvres et les lapins sont plus perfectionnés que beaucoup d'autres rongeurs; et dans les ongulés, les ruminans, qui se nourrissent exclusivement d'herbes, ont des cornets plus nombreux que beaucoup de pachydermes et que le cheval, par exemple.

Le groupe naturel.

D'après cette observation, jointe à ce que la manière de chercher la nourriture dans des milieux différens est encore plus spéciale, nous allons étudier les différences que l'organe de l'olfaction présente dans les mammifères, en les étudiant dans chaque ordre naturel. Nous réserverons les anomalies pour la fin de cette section.

Dans l'homme.

Dans l'espèce humaine, on peut dire qu'en général tout l'appareil de l'olfaction est peu développé dans ses parties essentielles, comme dans ses parties accessoires. D'abord la cavité générale est assez peu étendue, à cause du peu de prolongement des mâchoires, des deux cornets formant les masses latérales de l'ethmoïde; le nasal ou supérieur, dit de Morgagni, est fort petit; et sphénoïdal ou moyen n'est qu'assez peu celluleux en arrière et en avant. Quant au cornet maxillaire ou inférieur, il est tout-à-fait simple, et il forme une lame allongée un peu recourbée, et appliquée par l'un de ses bords contre l'os maxillaire.

Les sinus sont aussi toujours très-petits; le frontal dépasse à peine la racine de cet os; le sphénoïdal est encore plus petit; et le maxillaire, quoique le plus grand, ne peut pas être considérable, vu la brièveté de l'os dans lequel il est creusé.

Mais ce qui caractérise surtout l'espèce humaine, c'est la forme toute particulière du nez ou du prolongement dermo-

cartilagineux de l'ouverture antérieure des narines. On distingue bien, dans sa composition, la partie dorsale de la cloison cartilagineuse qui s'est, pour ainsi dire, dédoublée à droite et à gauche pour former le dos du nez; le cartilage marginal en V, arrondi à sa pointe, et dont une des branches s'applique contre la cloison, pendant que l'autre forme le côté externe de l'ouverture. Enfin, le fibro-cartilage alaire est bien séparé de celui-ci, même à l'extérieur, par un sillon évident.

Les muscles cutanés qui contribuent à composer ce nez sont très-peu développés. Le dorsal est assez loin d'atteindre son origine; l'élévateur commun est peu considérable; le dilatateur est presque membraneux; et l'abaisseur, ou muscle de la cloison et du cartilage, est court et assez peu épais.

Enfin, le derme qui recouvre le tout est semblable à celui du reste de la face; on reconnaît cependant un assez grand nombre de pores, surtout dans le pli de l'aile du nez, qui indiquent des cryptes sébacés assez considérables.

De ces différentes parties qui composent les deux narines, résulte une sorte de pyramide tétraëdre, dont une des faces est appliquée sur l'ouverture osseuse; deux des autres sont obliques et latérales, et la quatrième ou base, la plus petite, est inférieure; c'est dans celle-ci que sont percés les deux orifices arrondis des narines, séparés par une cloison assez mince et verticale.

L'espèce humaine seule offre cette espèce de nez; et même on voit cet organe diminuer d'étendue, de saillie, et même un peu de forme dans les races inférieures, au point que, dans les Hottentots, la saillie des joues suffit pour cacher presque entièrement celle du nez, vu de profil. Au contraire, la cavité olfactive augmente, non-seulement à cause du prolongement plus considérable des os maxillaires, mais aussi par plus de développement des masses ethmoïdales; d'où résulte une plus grande épaisseur de la racine du nez entre les

orbites : c'est ce que l'on voit évidemment dans les races nègres, et surtout dans celles de l'extrémité méridionale de l'Afrique, dans les Hottentots, les Boschimans, etc.

Les singes de l'ancien continent ont évidemment la cavité générale olfactive beaucoup plus longue que l'espèce humaine, surtout dans les espèces dont le museau est fort allongé ; mais les cornets, les sinus, me paraissent en général moins étendus : ainsi, pour prendre une espèce intermédiaire aux premiers des singes et aux derniers, le magot n'a qu'un seul cornet ethmoïdal, et encore est-il assez petit et fort peu allongé : aussi l'espace interorbitaire est-il fort petit dans toutes ces espèces de singes. Le cornet maxillaire n'est également composé que d'une seule lame; je n'ai pas trouvé d'autre sinus que le sinus maxillaire. Le mandrill est absolument dans le même cas. Les singes de l'ancien continent.

En général, on peut faire l'observation que, dans tous les singes de l'ancien continent, la racine du nez est fort étroite, ce qui indique très-peu de développement dans l'ethmoïde, dont les masses latérales sont très-descendues.

Quant au nez proprement dit, il offre une différence caractéristique en ce qu'il est très-petit, coupé obliquement de manière à être beaucoup dépassé par la saillie des lèvres et des mâchoires; ses orifices sont toujours fort étroits, et ne sont séparés que par une cloison extrêmement mince. Du reste, la peau qui le recouvre est couverte de poils courts, et l'on retrouve dans sa structure les parties qui entrent dans la composition de celui de l'homme.

Les sapajous ou les singes du nouveau continent offrent déjà un perfectionnement évident, d'abord dans l'étendue générale de la cavité, et ensuite dans le développement des cornets. En effet, la masse ethmoïdale, plus épaisse à cause de l'épaisseur de la cloison inter-orbitaire, est reployée en deux ou trois lames séparées par autant de méats, et le cornet inférieur est évidemment bifurqué, c'est-à-dire qu'il a une Dans les singes du nouveau continent.

lame supérieure aussi large que l'inférieure : c'est ce qu'on voit dans les alouates, les sapajous.

Dans les saïmiris, les cornets de l'ethmoïde sont encore plus éloignés du cerveau que dans les autres espèces, en sorte qu'il y a sous ce rapport et sous celui du peu d'épaisseur de la cloison inter-orbitaire, quelque chose qui les rapproche des oiseaux.

Les singes du nouveau continent ont aussi un caractère particulier dans la forme du nez : il tend déjà à être un peu plus terminal que dans les singes de l'ancien ; il est également plus saillant ; mais ce qu'il offre de plus singulier, c'est que les orifices qui sont arrondis sont très-séparés l'un de l'autre. Ce n'est cependant pas que la cloison des narines soit plus épaisse que dans les siuges proprement dits, comme on le dit vulgairement en zoologie ; mais cela tient à ce que le cartilage dorsal, séparé dans toute son étendue de celui du côté opposé, forme une espèce de demi-cylindre, gros, renflé, qui dépasse beaucoup la cloison, en se déjetant en dehors : c'est à son extrémité que se trouve la narine. On remarque en outre un très-petit cartilage marginal semi-lunaire. Et enfin le cornet inférieur commence déjà un peu à saillir dans cet orifice par un prolongement cartilagineux, comme cela a lieu dans la plupart des autres mammifères.

Les muscles de ce nez sont un muscle élévateur commun assez distinct, et qui se borne presque au cartilage marginal. J'ai surtout remarqué que le muscle abaisseur a un faisceau de ses fibres qui se porte transversalement d'un cartilage dorsal à l'autre.

Dans les makis. Les pseudo-singes ou les makis, quoique offrant tous les caractères essentiels des animaux du second degré d'organisation, s'en éloignent cependant sous le rapport des organes de l'olfaction, d'une manière remarquable, pour se rapprocher des carnassiers : la face se prolonge de manière à former un véritable museau, et par conséquent la cavité olfactive

est proportionnellement augmentée; les cornets supérieurs le sont également, et en effet les anfractuosités de l'ethmoïde sont plus nombreuses; il en est de même du cornet inférieur qui est comme formé de deux boîtes prismatiques; aussi la fosse de sortie des nerfs olfactifs est-elle beaucoup plus large.

Les sinus n'offrent cependant encore rien de remarquable.

Quant au nez, il présente les caractères de celui des carnassiers; il est tout-à-fait terminal, et dépasse la lèvre supérieure; les narines sont même percées dans une partie tout-à-fait nue et un peu visqueuse.

Dans les carnassiers.

Le troisième groupe des mammifères, ou celui qui renferme les carnassiers, présente, comme nous avons déjà eu l'occasion de le faire remarquer, l'appareil de l'olfaction le plus complétement développé dans toutes ses parties; en effet, la membrane olfactive acquiert un développement énorme, non pas seulement à cause de l'étendue de la cavité générale formée par le museau, mais surtout par le très-grand nombre de cellules qui constituent la masse latérale de l'ethmoïde, et par les bifurcations successives et dichotomiques du cornet inférieur; en sorte que dans les espèces dont l'odorat est le plus fin, toute la cavité est remplie par une sorte de tissu spongieux que doit traverser l'air pour aller aux poumons.

Chaque masse latérale de l'ethmoïde, séparée de l'autre par sa cloison verticale, est cependant toujours partagée en deux cornets principaux, divisés chacun en une quantité presque innombrable de lames et de cellules naissant tout autour de l'enfoncement que forme la lame criblée; le cornet frontal se porte très en arrière sous l'os du front, en formant de nombreuses cellules qui communiquent avec le sinus supérieur, et il se prolonge en avant par une longue lame qui suit le frontal, et ensuite l'os du nez presque à son

extrémité antérieure. Le cornet que j'ai nommé sphénoïdal est au contraire tout-à-fait inférieur; il se compose d'une grande quantité de lames dont les plus courtes se portent en arrière jusqu'à l'articulation du vomer avec le corps du sphénoïde antérieur, et qui communiquent ainsi avec son sinus.

Quant au cornet inférieur, il naît par un seul pédicule lamelleux de la face interne de l'os maxillaire et du præmaxillaire, et il se subdivise bientôt en deux lames, une supérieure, l'autre inférieure, qui s'enroulent horizontalement en cornet. C'est de la convexité de chacun de ces cornets que naissent ensuite des lames presque parallèles qui se subdivisent elles-mêmes un si grand nombre de fois, surtout pour l'inférieure, qu'il en résulte un véritable tissu spongieux qui remplit toute la partie inférieure de la cavité nasale, ou le canal de la respiration.

Les sinus frontal, maxillaire et sphénoïdal sont aussi évidemment beaucoup plus étendus que dans les mammifères des groupes précédens; mais le supérieur se borne au frontal, et l'inférieur au corps du sphénoïde antérieur.

Le nez est constamment terminal, quelquefois même il dépasse beaucoup, non-seulement l'orifice osseux des narines, mais même celui de la bouche.

La disposition des cartilages composans est encore plus tubuleuse que dans les makis, c'est-à-dire que le cartilage dorsal se roule en un tube presque complet, dont l'ouverture est bordée au côté externe par le marginal; on y voit aussi, encore mieux que dans ceux-ci, la terminaison un peu contournée et cartilagineuse du cornet inférieur. Mais comme ce prolongement nasal devient souvent mobile en totalité dans tous les sens, les muscles extrinsèques acquièrent un plus grand développement; il s'en trouve même de nouveaux, entre autres un faisceau qui de l'os maxillaire sous l'élévateur commun et l'élévateur propre de la lèvre supérieure, se porte par un tendon aux cartilages du nez, et qui le tire

fortement en dehors et en haut : c'est notre extenseur latéral, et quelquefois le releveur du nez : il n'existe pas dans l'homme, ni dans les singes.

Les orifices des narines, en forme de petits trous ronds, sont percés dans un espace dont la peau, plus ou moins tuberculeuse, sèche ou visqueuse, est toujours parfaitement nue, et forme ce que nous avons nommé un sous-mufle.

Les petites familles qui partagent l'ordre des carnassiers ne se ressemblent cependant pas complétement dans les différentes parties de l'olfaction.

L'ours et toutes les espèces qu'on en rapproche sous le nom de plantigrades, et qui sont à peu près omnivores, ont les cornets ethmoïdaux, et surtout la partie frontale, ainsi que le cornet maxillaire, plus subdivisés, plus nombreux que les chats, qui sont essentiellement carnassiers. Leur nez est beaucoup plus mobile ; mais c'est principalement dans le coati que cette disposition est arrivée à son summum de développement; il est cependant composé absolument comme celui de l'ours. Ours.

Tous les petits carnassiers vermiformes, et même les chats, ont le nez beaucoup plus court et complétement immobile ; la partie nue de la peau, dans laquelle sont percés les orifices, est toujours sèche et comme squammeuse. Quant à l'étendue de la membrane olfactive, elle est nécessairement moindre, tant le museau est court; les cornets, certainement moins allongés pour la même raison, sont aussi peut-être moins subdivisés : l'inférieur est proportionnellement moindre que les supérieurs. Chats.

Les hyènes, et surtout les chiens ressemblent beaucoup aux ours sous le rapport de l'appareil de l'olfaction ; il se pourrait cependant qu'il y eût en général un peu moins de développement dans les cornets. Le nez est surtout moins mobile ; mais sa partie nue est plus humide, plus visqueuse. Chiens.

Carnassiers insectivores.

Les petits carnassiers insectivores sont encore moins bien partagés sous le rapport de l'olfaction, comme on peut le voir dans le hérisson, la taupe, la musaraigne. En effet, dans le premier, les lames de l'ethmoïde, quoique grandes et étendues, sont cependant beaucoup moins nombreuses que dans les véritables carnassiers; le cornet inférieur est encore assez considérable, mais il n'a aussi que quatre ou cinq lames. Si la taupe semble être plus heureusement organisée à cause du grand nombre de lames de l'ethmoïde qui est au moins de huit, la simplicité presque complète du cornet inférieur établit une sorte de compensation. La structure du nez de ce petit animal, déterminée par l'usage qu'il en fait pour fouir, tient à une anomalie dont nous parlerons plus loin. Je me bornerai à dire en ce moment que dans cette famille le nez est souvent modifié d'une manière assez variable. Ainsi, sans parler de son prolongement énorme dans les tenrecs, dans les musaraignes, et surtout dans le desman, où il est extrêmement aplati, on trouve que la partie nue de celui du hérisson est dentelée à son bord externe, et que dans le condylure toute cette partie est garnie à sa circonférence d'une série de lames, molles et probablement fort sensibles.

Chauve-souris.

La famille des chéiroptères ou des chauve-souris, que l'ensemble de l'organisation doit réellement faire placer à la tête de cet ordre, est aussi celle dont l'appareil olfactif est le moins développé, et qui par conséquent sous ce rapport se rapproche davantage des quadrumanes.

Nous allons voir aussi à l'article des anomalies inexplicables, que la plupart de ces animaux présentent à l'extérieur du nez quelque chose d'extrêmement singulier.

Les carnassiers aquatiques, comme les loutres, les phoques, ont en général un appareil d'olfaction très-développé, et qui a beaucoup de rapport avec ce qui a lieu dans les chats et genres voisins : il paraît cependant que quelques

espèces de phoques, et surtout les morses, ont le cornet inférieur plus petit et moins subdivisé.

Tous ces animaux présentent aussi dans le nez une modification remarquable qui tient à leur faculté de plonger longtemps sous l'eau ; nous en parlerons plus tard.

Le groupe des mammifères édentés terrestres, quoique exclusivement carnassiers, et quoique leurs mâchoires soient souvent excessivement prolongées, n'offre cependant qu'un appareil d'olfaction assez peu développé, du moins dans le cornet inférieur ; car la fosse ethmoïdale est au contraire énorme ; aussi les cornets qui en naissent sont-ils très-multipliés, à peu près comme dans les véritables carnassiers. Je n'ai cependant étudié suffisamment que les tatous, les fourmillers et les pangolins. Dans les édentés.

Dans les tatous, les masses ethmoïdales sont les plus grandes que j'aie jamais vues dans aucun mammifère ; elles forment tout autour de la fosse criblée une quantité immense de lames qui renflent le frontal à l'extérieur, entre les orbites, et qui se recourbent en dessus et en dessous, sans cependant qu'il y ait de sinus supérieur ni postérieur. Tatous.

Dans les pangolins, le cornet inférieur est une simple lame, presque comme dans l'homme : les cornets ethmoïdaux sont fort nombreux, moins cependant que dans les tatous. Pangolins.

Les fourmillers ont ces cornets supérieurs encore beaucoup moins nombreux, beaucoup moins étendus. Le cornet inférieur n'est également qu'une assez longue lame recourbée, et formant un canal respiratoire très-étroit. Je n'ai pas vu non plus de sinus frontal ni sphénoïdal. Fourmillers.

La famille des édentés aquatiques, modifiée le plus possible pour vivre dans l'eau, offre cette singulière anomalie que la partie ethmoïdale de l'appareil a disparu presque en totalité, et qu'il ne reste plus que la partie maxillaire, comme nous allons le voir bientôt à l'article des anomalies.

Dans les rongeurs.

L'ordre des rongeurs offre pour différence générale que l'organe de l'olfaction est beaucoup moins développé que dans les carnassiers, et même que dans les animaux ongulés; mais ils diffèrent assez peu entre eux.

Écureuils, rats, etc.

Dans les écureuils, les loirs, les marmottes, les rats, les hamsters, surtout dans les ondatras, la cavité olfactive très-étroite est encore plus ou moins fortement rétrécie entre les orbites. Les cornets supérieurs sont petits et très-peu divisés; l'inférieur, très-remonté à cause de la grande extension des os incisifs, est encore beaucoup plus simple.

Quant au nez, il est fort court et très-peu mobile, à peu près comme dans tous les autres rongeurs; il est couvert de poils, si ce n'est dans le milieu de la cloison, ce qui forme une fente qui se prolonge le long de la lèvre supérieure.

Porcs-épics.

Dans les porcs-épics, la cavité olfactive est beaucoup plus grande, plus même que celle du cerveau; et cependant les cornets ethmoïdaux ne sont ni très-étendus, ni très-nombreux. Le supérieur ou nasal forme une longue lame recourbée qui se prolonge jusqu'à l'extrémité antérieure de la cavité, en cachant en dehors le cornet inférieur : celui-ci est du reste assez court, et ne forme qu'une seule lame recourbée.

Le sinus maxillaire est assez grand; il n'y a pas de sinus sphénoïdal; quant au sinus supérieur, il ne se borne pas à l'os frontal, mais il pénètre dans celui du nez; il est par conséquent fort grand.

Le nez du porc-épic est remarquable par sa grosseur; mais du reste il n'offre rien de particulier.

Lièvres.

La famille des lièvres a la cavité olfactive en général assez étroite; les cornets ethmoïdaux ne sont divisés qu'en trois lames principales qui se rattachent indubitablement au vomer, dont elles ne sont qu'une dépendance. Le cornet inférieur n'est formé que par une seule écaille ovale, appliquée

contre l'os maxillaire, et dont les deux faces sont pourvues de quelques lames longitudinales.

Le sinus maxillaire est toujours fort étroit : il n'y a aucune trace des deux autres.

Agoutis.

Les mammifères de la famille des agoutis ont plus de rapport dans l'appareil de l'olfaction avec les porcs-épics qu'avec les lièvres; la partie ethmoïdale de l'appareil est séparée de l'antérieure ou maxillaire par un boursouflement considérable de la paroi interne du sinus maxillaire qui est très-grand. Du reste, l'ethmoïde n'a, outre un petit prolongement fronto-nasal, que quatre lames longitudinales assez courtes, fort éloignées de toucher le cornet antérieur, qui n'est presque composé que d'une lame verticale attachée par un pédicule médian.

Dans ces animaux, l'os incisif fournit aussi une espèce de petit cornet à la partie antérieure et inférieure de la cavité ; et les os du nez en ont également un fort singulier qui plonge presque verticalement en arrière du cornet inférieur, et dont l'ouverture est en avant.

Il n'y a pas d'autre sinus que le maxillaire.

Dans l'éléphant.

L'éléphant présente dans la partie essentielle de l'appareil de l'olfaction, un certain nombre de rapports avec ce qui a lieu dans les rongeurs. La cavité est médiocre : ce qu'elle offre de plus singulier, c'est qu'elle est courbée presque à angle droit dans sa longueur; c'est dans la partie antérieure que se trouve le cornet inférieur qui est simple, et disposé un peu comme dans l'homme; et c'est au sommet de la partie postérieure qu'existent les cornets ethmoïdaux qui m'ont paru assez peu subdivisés.

Les sinus supérieurs sont énormes, puisqu'ils se continuent dans une série de nombreuses cellules qui séparent les deux tables de tous les os du crâne.

Quant au nez, il est converti en un organe de préhension dont nous parlerons plus loin à l'article des anomalies.

Dans les A. ongulés.

Dans l'ordre des véritables ongulés ou des mammifères à sabots, l'appareil de l'olfaction est en général plus développé que dans celui des rongeurs et que dans les quadrumanes; d'abord la cavité olfactive elle-même prise en générale, s'est considérablement accrue par la grande étendue des appendices de la mastication; mais en outre les cornets supérieurs sont assez nombreux; et quoique l'inférieur n'arrive jamais à une aussi grande subdivision que dans les carnassiers, il est cependant souvent assez replié sur lui-même. Ajoutons que c'est dans ce groupe que se trouvent les sinus les plus développés. Quant au nez, il offre un grand nombre de différences.

Je ne connais rien sur l'organe de l'olfaction du daman, et aucun auteur n'en a parlé. Nous apprenons seulement de Pallas que le nez est nu, et qu'il est partagé par un sillon qui se prolonge le long de la lèvre supérieure.

Celui du tapir n'est pas beaucoup mieux connu, du moins dans ses parties essentielles. On sait seulement que ses narines prolongées en un assez long tube flexible dans tous les sens, ont dans les muscles qui les meuvent quelque chose d'intermédiaire à l'éléphant et au cheval. Nous en parlerons plus loin.

Les rhinocéros ont les narines grandes, latérales, et le nez dépassé par la lèvre supérieure préhensile : aucune de ses parties n'est nue.

Cheval.

Le cheval offre encore une modification particulière de l'appareil de l'olfaction, du moins pour le nez et les narines; car dans les parties essentielles, on ne trouve rien de bien remarquable; l'ethmoïde est assez petit; ses lames sont peu nombreuses; et le cornet inférieur est simple; les sinus sont cependant profonds. Quant au nez, il est large, carré, peu proéminent, presque immobile en totalité; mais au contraire mou, flexible dans ses parties composantes, de manière à ce que ses orifices sont susceptibles de beaucoup de changemens. Par une

disposition particulière de la peau qui les forme, ils sont extrêmement éloignés l'un de l'autre, ce qui produit en apparence une cloison fort épaisse. Cela tient à ce qu'en dehors de la véritable narine qui est une grande fente longitudinale et cachée, existe un repli cutané en forme de cul-de-sac profond, dont l'ouverture est en avant. Les hippotomistes nomment ce cul-de-sac *fausse narine*. Ce nez qu'ils désignent par la dénomination de *naseaux* est tellement flexible qu'il ne contient pas de cartilage dorsal proprement dit : on trouve seulement que la narine véritable est soutenue dans son bord par un cartilage marginal (*semi-lunaire* des hippotomistes) : sa branche interne, longue et étroite, touche à la cloison, et l'autre large et presque carrée est supéro-externe.

Les muscles du nez du cheval sont fort développés et plus ou moins confondus avec ceux de la lèvre supérieure qui est très-prolongée et également mobile ; ainsi le dilatateur ou l'élévateur propre est large et de forme pyramidale, d'où lui est venu le nom de *pyramidal* que lui donnent les hippotomistes ; il naît de l'os maxillaire par un tendon, et s'élargit dans tout le bord externe de la fausse narine à laquelle il appartient presque tout entier. Il faut regarder comme une simple subdivision de celui-ci, la partie interne du maxillaire de Bourgelat qui passe en dedans du pyramidal pour aller à la même partie de la narine, tandis que la portion externe appartient à la lèvre elle-même. Le petit muscle pyramidal qui est placé au bord supérieur du grand, et qui du bord antérieur du maxillaire va en dedans de la fausse narine, vers la terminaison cartilagineuse du cornet inférieur, est aussi un muscle dilatateur. Le transverse véritable est un petit muscle, qui de l'os du nez, se porte à la partie supérieure de la fausse narine : c'est le *muscle court* de Bourgelat. Quant au *transverse* de ce même hippotomiste, c'est l'analogue du muscle abaisseur

de la narine. Dans le cheval, il est fort épais, et se porte transversalement d'un cartilage marginal à l'autre, confondu par son bord antérieur avec le muscle orbiculaire des lèvres.

Le muscle extenseur latéral ou releveur du nez, que nous avons vu dans les carnassiers à museau prolongé, se terminer sur le dos de cet organe, devient dans le cheval un muscle releveur puissant de la lèvre supérieure.

L'hippopotame qui commence la section des ongulés à système de doigts pairs, ressemble beaucoup au cheval pour la partie intérieure de l'appareil; les cornets ethmoïdaux étant assez peu considérables, et l'inférieur simple; mais le nez paraît très-différent; les narines sont fort petites, étroites, semi-lunaires, sans repli cutané et très-distantes l'une de l'autre. Je ne connais pas du reste la structure du nez de cet animal.

Le cochon offre l'appareil de l'olfaction le plus compliqué de tout le groupe.

Le cochon. Les masses de l'ethmoïde sont assez considérables; le cornet supérieur ou frontal est bien distinct; il se prolonge en avant, en formant plusieurs anfractuosités dont la plus grande se continue avec une sorte de cornet de l'os du nez correspondant. Quant au cornet inférieur, il est très-long, et se compose de deux lames enroulées en cornet et portées sur une lame servant de pédicule commun.

Les sinus sont énormes, et surtout les supérieurs, qui avec l'âge dédoublent tous les os du crâne. L'inférieur ne se borne pas au sphénoïde antérieur; mais il se prolonge dans le postérieur; et ce qui est plus singulier, c'est qu'il descend dans les apophyses ptérygoïdes, et remonte dans l'apophyse malaire du temporal. Le sinus maxillaire pénètre aussi dans l'os zygomatique.

Le nez du cochon est modifié en un organe propre à fouiller, à chercher la nourriture dans la terre; nous en parlerons à l'article des anomalies.

Les ruminans.

Les animaux ruminans, sous le rapport de l'organe de l'olfaction, comme sous beaucoup d'autres, sont presque entièrement semblables; ils ne diffèrent guère que par la forme du nez.

La cavité olfactive proportionnelle à la longueur du museau, est toujours fort grande; les lames ethmoïdales sont au nombre de quatre à cinq disposées presque parallèlement. Le cornet inférieur forme une sorte de boîte prismatique, composée de deux ou trois replis qui s'enveloppent; il est très-allongé.

Les sinus sont assez développés : ce que le supérieur ou frontal offre de plus remarquable, c'est qu'il se continue dans les prolongemens qui soutiennent les cornes ou les armes, dont le front de beaucoup de ruminans est armé.

Le nez des animaux ruminans offre deux formes particulières : dans l'une, les narines toujours à peu près ovales et un peu sigmoïdes, sont à peu près parallèles, très-distantes l'une de l'autre, et au milieu d'un large mufle; tous les cerfs, une partie des antilopes, les bœufs, sont dans ce cas. Dans l'autre forme, les narines convergent vers la cloison médiane, de manière à être fort peu éloignées à leur extrémité inférieure et antérieure. Dans ce cas, il n'y a jamais de mufle véritable, et la cloison des narines offre une fente qui partage aussi la lèvre supérieure en deux. Les chameaux, les lamas, un certain nombre d'espèces d'antilopes, les chèvres, les moutons, ont cette espèce de nez.

Malgré cette différence dans la forme du nez des ruminans, il paraît qu'il est cependant à peu près toujours composé de même. N'étant jamais mobile en totalité, il en résulte que le cartilage nasal est peu solide, peu épais, et forme une espèce de canal qui est seulement plus mince dans certains endroits, de manière qu'on peut y reconnaître la cloison, le cartilage dorsal et même l'alaire, d'une manière assez distincte. Quant aux muscles, l'élévateur commun n'envoie pas

évidemment de fibres à la narine ; mais au-dessous de lui est un élévateur propre, ou dilatateur, qui de l'os maxillaire se porte au cartilage latéral auquel il s'insère par un tendon ; il y a aussi un incisif assez évident qui peut abaisser le bord inférieur de la narine, un peu renflé en bourrelet.

Dans les didelphes.

Dans les mammifères de la sous-classe des didelphes, on ne trouve aucune modification qui leur soit exclusivement propre, comme on devait bien s'y attendre. On y observe même les différences générales que nous avons signalées dans la première sous-classe, et qui concordent assez bien avec l'espèce de nourriture ; ainsi les espèces carnassières ont l'appareil de l'olfaction plus développé que celles qui sont essentiellement herbivores, et les édentés ont souvent des masses ethmoïdales fort considérables ; les sarigues, par exemple, ont la lame criblée très-grande et profondément excavée. Le cornet inférieur est aussi très-allongé ; remplissant presque toute la partie inférieure des fosses nasales, il se dichotomise un assez grand nombre de fois pour paraître presque celluleux : le nez est aussi assez conformé comme celui des carnassiers, il est nu et terminal.

Les phalangers offrent déjà une diminution évidente dans la grandeur de la lame criblée et dans l'étendue et la division du cornet inférieur.

Les phascolomes sont presque dans le cas des rongeurs ordinaires ; l'ethmoïde est fort petit ; le cornet supérieur se prolonge en une longue lame sous l'os du nez, et le cornet inférieur ou maxillaire est peu considérable, comme bulleux et très-loin d'atteindre le bord de l'ouverture antérieure. Le sinus maxillaire est aussi peu large ; le sphénoïdal est nul, et le frontal est presque comme dans le porc-épic.

Le nez paraît en effet semblable à celui des rongeurs.

L'échidné et l'ornithorhynque sont aussi très-rapprochés sous ce rapport, des édentés monodelphes : la cavité est en général allongée, étroite d'abord, puis ensuite élargie.

Dans le premier, l'os ethmoïde est énorme; il forme une saillie considérable dans l'intérieur du crâne; elle est percée, ainsi que la fosse ethmoïdale, d'une infinité de trous. Les lames verticales de cet os sont proportionnelles à son étendue. Le cornet inférieur est au contraire très-petit, fort allongé, simple et terminé en pointe, en avant comme en arrière. L'échidné.

Le nez est presque nul; je n'en connais pas la composition; les ouvertures des narines ne sont que deux petits orifices arrondis, très-rapprochés l'un de l'autre.

L'ornithorhynque paraît avoir son appareil d'olfaction moins développé. D'après ce que dit M. Home, on y voit une disposition assez analogue à ce qui existe dans les mammifères avec cette différence importante, que la cavité cérébrale ne communique avec l'olfactive que par un seul assez grand trou, et non par une lame criblée. Des deux cornets qu'il admet de chaque côté, le postérieur ethmoïdal est plus court que l'antérieur ou que l'inférieur qui se dirige longitudinalement, et dont la surface externe est très-irrégulière. L'ornithorhynque.

Quant au nez, il en existe encore moins peut-être que dans l'échidné : les orifices des narines sont de simples trous ronds, très-rapprochés entre eux, et percés dans la membrane qui remplit le grand espace inter-maxillaire.

Il ne nous reste plus pour terminer cet examen de l'appareil de l'olfaction dans la première classe des ostéozoaires, qu'à décrire les anomalies qu'il peut présenter.

Ces anomalies sont comme toutes celles que l'on peut rencontrer dans les organes extérieurs de deux sortes; elles peuvent être déterminées pour un but particulier, pour un usage qui n'appartient pas à la fonction spéciale de l'organe, mais qui est évident, ou bien pour un usage tout-à-fait inconnu. Des anomalies de l'appareil de l'odorat.

Nous rangeons dans la première catégorie les modifica-

tions des narines ou du nez, déterminées par la nécessité qu'a l'animal 1° de se servir de son nez pour fouiller dans la terre et y chercher sa nourriture; 2° de s'en servir comme organe plus ou moins parfait de préhension; 3° enfin de plonger dans l'eau, d'y poursuivre, d'y saisir et même d'y avaler sa proie.

Dans la seconde catégorie, je n'aurai à faire connaître que la modification du nez des chauve-souris.

1° Pour fouiller, ou du boutoir.

Dans le premier cas le nez seul est modifié, et il est converti en ce qu'on nomme un *boutoir*. On peut dire que l'origine de cette modification est dans le nez des carnassiers, et surtout des espèces chez lesquelles il est très-prolongé, comme dans le coati. Le boutoir n'en diffère en effet qu'en ce que la partie antérieure de la cloison des narines est prolongée par un os élargi à son extrémité; en ce que les muscles moteurs de ce boutoir sont beaucoup plus subdivisés, plus épais, enfin que la peau qui le termine plus ou moins nue, reçoit une grande quantité de nerfs.

Dans la taupe, qui appartient au groupe des carnassiers, le muscle élévateur commun forme un faisceau considérable qui s'insère sur les parties latérales de la tête, jusque derrière et au-dessus du conduit auditif. Ce faisceau se subdivise ensuite en trois muscles, le supérieur va sur le dos du boutoir, où il forme avec son congénère une membrane tendineuse; l'inférieur se comporte de même au-dessous de ce même boutoir; tandis que le muscle latéral subdivisé en deux, va par deux tendons se terminer au côté externe du cartilage marginal.

Il y a en outre un petit muscle abaisseur ordinaire, et un dorsal transverse, en grande partie fibreux, qui enveloppe les muscles longitudinaux.

Dans le cochon, le boutoir est moins long, mais encore plus solide que celui de la taupe; il est du reste mû par des muscles à peu près disposés de même; mais qui se pro-

longent beaucoup moins en arrière ; le plus supérieur vient de l'os lacrymal ; son tendon se termine presque au bord dorsal du boutoir : il en vient deux latéraux de l'os maxillaire. Un autre beaucoup plus petit, et sur un plan plus profond, se porte obliquement de l'os nasal au cartilage marginal : c'est l'analogue du muscle court dans le cheval. Enfin l'incisif est considérable.

Ce boutoir du cochon est terminé par une large plaque verticale nue, un peu visqueuse, dans laquelle sont percés les orifices des narines en forme de petits trous ronds.

La seconde espèce de modification du nez, est celle qui le convertit en un organe de préhension ; pour cela il se prolonge plus ou moins, mais seulement dans ses parties dermoïdes et musculaires : c'est ce qui forme ce qu'on nomme une *trompe*. 2° Pour saisir : de la trompe.

Le tapir est le mammifère (1) où l'on commence à observer un premier degré de développement de cet organe.

Je n'ai pas disséqué la trompe du tapir ; c'est d'après M. Cuvier que j'en parle : elle est composée du prolongement de la membrane des narines, formant deux tuyaux membraneux, et de celui de la peau, entre lesquels sont des fibres musculaires de deux sortes, les unes intrinsèques, se portant de l'enveloppe externe à l'interne, et les autres extrinsèques : celles-ci proviennent de différens muscles longitudinaux. Le releveur direct est fourni par un tendon qui pro- Du tapir.

---

(1) D'après Péron, une grande espèce de phoque aurait aussi un nez flexible et prolongé ; mais on en ignore complétement la structure. J'ai même pensé que la figure qu'il a donnée de son phoque à trompe, pourrait bien être inexacte. Ce qu'il y a de certain, c'est que le mâle d'une grande espèce de phoque des mers du Sud (*phoca leonina*, Linné), offre une singulière modification du nez, en ce qu'il peut être gonflé et érigé comme une sorte de vessie ; peut-être cela est-il dû au grand développement du système vasculaire.

vient du cervico-nasal, et qui se fixe à la base de la trompe. Il y en a un autre analogue au releveur de la lèvre supérieure du cheval, avec cette différence que c'est au-dessus des naseaux qu'il se termine dans le tapir; enfin les fibres longitudinales sont fournies par deux portions du muscle releveur commun, qui viennent d'au-dessous de l'œil.

De l'éléphant.

Mais c'est dans l'éléphant que la modification proboscidale du nez est arrivée au summum de son développement. Je vais la décrire avec quelques détails, d'après mes propres observations.

Sa forme extérieure.

La trompe de l'éléphant forme une masse conique énorme, flexible dans tous les sens et dans tous les points, susceptible de se raccourcir et de s'allonger; mais dans son état ordinaire, pouvant aisément atteindre à terre sans que l'animal soit obligé de baisser la tête. La peau qui la recouvre à l'extérieur, ne diffère pas de celle du reste du corps; on y remarque seulement des rides transversales nombreuses qui lui donnent un peu la disposition subarticulée, et dans lesquelles se passent les mouvemens de raccourcissement et d'allongement. Elle est traversée dans toute sa longueur par la continuation des fosses nasales qui forment deux longs tubes, séparés entre eux par une cloison beaucoup plus épaisse, et surtout d'une structure toute différente que celle des narines proprement dites : elle est en effet en grande partie musculaire, comme nous allons le voir tout à l'heure. Elle commence en haut au bord antérieur du septum cartilagineux, et elle se termine obliquement dans l'espèce de petit entonnoir que forme le nez à son extrémité. Nous avons déjà fait observer que le bord de cet orifice, qui semble unique, se divise en deux parties, l'une postérieure ou le talon, la paume, et l'autre antérieure qui se prolonge en forme de doigt.

Intérieure.

La membrane qui tapisse ces tubes n'est donc que la continuation de la membrane des narines; mais elle n'en

offre pas la modification olfactive; elle est assez sèche, assez lisse, quoique un peu crypteuse, et toujours fort adhérente au tissu sous-jacent; vers son extrémité extérieure, c'est-à-dire dans l'évasement de la trompe, elle est ridée irrégulièrement, à peu près comme la peau du dos de la main de l'homme.

La cavité proboscidale, dans sa continuation avec la fosse nasale correspondante, ne m'a offert ni valvule, ni rétrécissement évident; elle va même toujours en s'élargissant graduellement jusqu'à la flexion de la cavité nasale, c'est-à-dire au delà du cornet inférieur, ou sous le cartilage dorsal du nez qui est assez large, scutiforme, mais peu prolongé, puisqu'il dépasse à peine le cornet inférieur. L'os du nez, comme nous le verrons plus tard, est encore beaucoup plus remonté et très-court.

Ses muscles

Extrinsèques.

Les muscles qui meuvent cet organe en totalité ou dans ses différentes parties, sont de deux sortes; les uns sont réellement d'abord extrinsèques, parce qu'ils ont leur origine aux os de la tête; mais ils deviennent peu à peu tout-à-fait intrinsèques, en ce qu'ils sont continués dans toute la longueur de la trompe, par de nouveaux faisceaux qui naissent dans l'écartement de ceux qui viennent de finir, et qui se succèdent ainsi jusqu'à l'extrémité de l'organe où ils se confondent tous en formant un tissu contractile presque homogène, à peu près comme dans la partie antérieure de la langue des mammifères. J'en compte trois de chaque côté; mais comme le supérieur et l'inférieur d'un côté se réunissent à ceux de l'autre, je ne vais les décrire que sous trois titres seulement. Ce sont, comme dans les autres mammifères:

Élévateur dorsal.

1° un muscle élévateur formé par une masse énorme qui prend son attache supérieure par plusieurs faisceaux distincts à la ligne supérieure du front, à l'os du nez, au cartilage dorsal, au côté externe de l'ouverture nasale; de ces différens points, les faisceaux composans, placés de champ, con-

vergent vers l'axe de la trompe, en adhérant par leur bord supérieur à la peau, et par l'autre à un tissu cellulaire serré, d'où naissent d'autres petits muscles qui vont aux conduits.

Élévateur latéral. 2° Un muscle élévateur commun qui est latéral, un peu inférieur, et plus superficiel, naît en dehors du maxillaire, au-dessous de l'orbite, de toute la face externe de l'os incisif, et enfin de la circonférence de l'alvéole de la défense. Ses fibres, formant une couche plus mince sur ses deux bords où elle s'applique sur le muscle élévateur et sur le suivant, se partagent en petits muscles assez distincts, posés à plat, qui se portent d'abord obliquement de dehors en dedans, puis d'autant plus dans la direction de la trompe, qu'ils approchent davantage de son extrémité; ils se terminent d'abord à la lèvre elle-même, puis successivement dans toute la longueur de la trompe, mais sans jamais atteindre le canal des narines.

Abaisseur. 3° Un muscle abaisseur qui est encore beaucoup plus épais même que le supérieur; il occupe toute la moitié inférieure de la trompe, sans cependant dépasser le bord inférieur des canaux; caché en dehors et en haut par le bord inférieur de l'élévateur dorsal, dont il est séparé par le faisceau des artères et des nerfs, en dehors et en dessous par l'élévateur commun, il n'est tout-à-fait sous-cutané que dans sa partie inférieure. Il naît de l'os incisif dans la plus grande partie de sa surface antérieure et même postérieure, ainsi que du rebord alvéolaire confondu avec l'élévateur commun. Ses premiers faisceaux vont obliquement de l'os incisif à la partie inférieure du canal nasal, plus ou moins immédiatement; mais tous les autres sont verticaux, et vont réellement de la peau à ce même canal; les fibres deviennent de plus en plus perpendiculaires à celui-ci, et par conséquent parallèles entre elles; les faisceaux médians s'écartent même un peu en dehors de manière à former au milieu de la partie inférieure de la masse proboscidale un assez large espace, rempli par un tissu cellulaire veineux, et par des fibres musculaires transverses.

Ainsi le mode de terminaison des faisceaux d'origine et des faisceaux nouveaux de ce muscle abaisseur, est tout différent de ce qui a lieu pour l'élévateur propre et même pour l'élévateur commun. Ces faisceaux sont du reste de moins en moins distincts, à mesure qu'ils approchent de l'extrémité de l'organe où ils s'irradient à tous les points de la peau qui forme le bourrelet inférieur de l'orifice de la trompe.

Les muscles intrinsèques sont ceux qui n'ont aucune attache au système osseux, et qui sont au-dessous de la couche épaisse formée par les précédens. Ces muscles intrinsèques sont de deux sortes : les premiers, dont on peut encore trouver l'analogue dans quelques fibres transverses du muscle incisif des autres mammifères qui se répéteraient dans toute la longueur de la cloison; ce sont de petits faisceaux transverses qui, d'abord plus longs, occupent l'espace concave formé par l'écartement des fibres internes du muscle abaisseur, et qui ensuite existent aussi dans la cloison épaisse qui sépare les canaux membraneux. Intrinsèques.

Il est plus difficile de trouver l'analogue de la seconde sorte des muscles intrinsèques de la trompe; ils sont au-dessous de la couche épaisse formée par les muscles extrinsèques, et surtout par l'élévateur, entre les faisceaux desquels ils prennent naissance du tissu cellulaire qui les sépare, et même de celui de la peau, pour se terminer aux conduits fibro-muqueux. La direction de leurs fibres est donc tout-à-fait perpendiculaire à celle des muscles longitudinaux; mais les longues cloisons qu'elles forment leur sont parallèles; en sorte qu'on peut concevoir qu'il y a autant de muscles que la cloison a de fibres. Ces espèces de cloisons sont séparées entre elles par beaucoup de graisse, et c'est au point de leur origine du tissu cellulaire qui les sépare des lames du muscle élévateur, que se trouvent les cordons nerveux, les artères et les veines qui nourrissent et animent ce nez pro-

boscidal, et qui sont proportionnels à son énorme développement.

3° Pour vivre dans l'eau.

La modification anomale que nous venons de faire connaître dans l'éléphant, n'a essentiellement lieu que dans la partie accessoire qui forme l'orifice antérieur de la cavité olfactive ou dans le nez : celle dont nous allons maintenant nous occuper est beaucoup plus profonde, puisqu'elle existe non-seulement dans cette partie, mais encore dans l'organe lui-même ou dans la membrane pituitaire : elle se trouve en rapport avec la nécessité de plus en plus grande où se trouve l'animal de vivre au milieu d'un fluide qu'il ne peut respirer, ou dans l'eau, et par conséquent elle concorde avec l'appareil de la respiration, comme nous le verrons plus tard.

Dans les phoques, etc.

Cette modification n'arrive cependant pas de suite à son summum : elle commence d'abord par n'être perceptible que dans la forme des orifices extérieurs des narines qui sont moins ouverts, et qui sont même quelquefois complétement fermés dans l'état de repos. La loutre, parmi les carnassiers, l'ondatra, et surtout le castor parmi les rongeurs, le lamantin, le dugon, l'hippopotame parmi les ongulés, et peut-être l'ornithorhynque parmi les didelphes, sont dans le premier cas à ce qu'il me semble; mais les phoques sont certainement dans le second. L'ouverture de la narine alors n'est qu'une simple fente courbée en C, formée par les deux branches du cartilage de l'orifice dont l'externe se colle exactement sur l'interne. Il en résulte qu'il faut un effort musculaire pour ouvrir la narine; et il est produit par le muscle que nous avons appelé le dilatateur des narines, alors plus développé qu'il n'est habituellement.

Dans les cétacés.

Mais c'est dans les véritables cétacés que la modification est la plus profonde, au point que l'appareil de l'olfaction ordinaire ne sert plus qu'à la respiration, et quelquefois à la sortie de l'eau que l'animal a introduite dans la cavité

buccale avec sa proie. D'abord, pour la facilité de cette fonction, au lieu que la cavité olfactive se trouve dans la direction horizontale ou dans le prolongement du tronc, elle suit celle qu'a prise la tête de la trachée-artère ou le larynx qui se recourbe en haut, presque à angle droit, pour se terminer à la racine du front; il en résulte que, quoique située réellement entre les mêmes os que dans les autres mammifères, cette cavité est beaucoup moins grande, tout-à-fait verticale et réellement réduite au canal respiratoire. On n'y aperçoit en effet aucune trace des cornets supérieurs ou ethmoïdaux. On pourrait penser qu'ils ont été tout-à-fait rejetés en dehors, et qu'ils existent sous une forme souvent assez bizarre, dans une espèce de sinus maxillaire creusé à la racine de cet os sous la voûte orbitaire, en dedans et en avant de l'œil, et qui se continue en haut et un peu en arrière pour former une sorte de sinus frontal. Mais je serais plus porté à penser que l'os quelquefois en forme de poire, qui se trouve dans ce sinus, est le rudiment du cornet inférieur. Quoi qu'il en soit, la cavité qui le contient n'a certainement aucune communication avec le canal nasal, ni même avec l'extérieur; au contraire, elle communique en arrière avec un autre sinus situé en dehors de l'apophyse ptérygoïde, et qui se trouve en rapport avec la trompe d'Eustache. Je suis également certain qu'elle ne se prolonge pas en avant dans l'écartement des os incisifs, écartement qui est entièrement rempli par la cloison cartilagineuse du vomer.

Cavité olfactive.

La membrane qui tapisse cette cavité nasale est dure, sèche, fibreuse, ne reçoit qu'un extrêmement petit nombre de vaisseaux et de nerfs, en un mot n'offre aucun des caractères d'une membrane olfactive. Celle qui se trouve dans le sinus maxillaire est évidemment plus molle et surtout beaucoup plus vasculaire : on remarque en effet qu'elle est tapissée par un lacis veineux. Ainsi la disposition de la membrane olfactive des cétacés, en supposant que celle du sinus le

Membrane olfactive.

soit, est tout-à-fait opposée à ce qui a lieu dans les mammifères ordinaires : c'est la partie supérieure ou ethmoïdale qui est la plus sèche, et l'inférieure ou maxillaire qui est la plus molle. Elle me semble le devenir encore davantage, et par conséquent plus olfactive, lorsqu'elle est parvenue vers l'orifice extérieur; elle forme en effet dans le bourrelet fibro-musculaire qui le ferme, des espèces de poches bien symétriques, c'est-à-dire semblables à droite et à gauche, mais qui paraissent varier de forme et d'étendue suivant les espèces. J'en ai trouvé trois de chaque côté dans le marsouin ordinaire : la première est antérieure et inférieure; on y trouve des espèces de replis ou de circonvolutions formées par une sorte de cartilage fort compliqué, et sur lequel est appliquée la membrane. Cette poche communique par une large ouverture avec la cavité nasale. La seconde est au contraire supérieure; de chaque côté de la cloison est l'orifice qui y conduit; elle forme des anfractuosités assez nombreuses et irrégulières, creusées dans une sorte de masse fibreuse. De sa partie antérieure et inférieure naît un long prolongement qui passe derrière la poche antérieure, et qui se recourbe vers la ligne médiane, de manière à toucher celui du côté opposé. Enfin la troisième poche nasale est plus petite et plus simple; elle existe au-dessous d'une espèce de tampon dont nous allons parler, et qui sert à fermer l'orifice des narines.

La membrane qui tapisse ces différentes poches est noire, molle, et pourvue d'un grand nombre de petites papilles : elle adhère peu à la surface des corps qu'elle revêt.

Dans le dauphin, je n'ai trouvé que les deux poches principales; l'antérieure et inférieure moins profonde, moins plissée que dans le marsouin; et la supérieure qui ne forme pas d'anfractuosités, et qui descend immédiatement appliquée sur les os du museau.

Le marsouin à front bombé offre encore une disposition un

peu différente, sinon dans la poche antérieure et superficielle qui est à peu près comme dans le marsouin ordinaire, mais dans celle qui est supérieure et collée contre les os; elle a en effet trois culs-de-sac considérables, dont l'un se recourbe en dedans, et dont les deux autres se prolongent le long de la racine du museau : elle communique du reste toujours avec l'entrée de la cavité nasale par une assez petite ouverture oblique.

Orifices, Postérieur.

Les orifices de cette singulière cavité olfactive sont aussi profondément modifiés. Le postérieur, par une disposition particulière des muscles du voile du palais que nous connaîtrons plus tard, peut embrasser complétement la trachée-artère qui remonte dans les fosses nasales; et l'antérieur est aussi totalement fermé dans l'état de repos, à l'aide d'une espèce de tampon fibro-musculaire dont il nous reste à donner la description.

Extérieur ou évent.

Une première singularité de l'orifice extérieur des narines des cétacés, c'est leur position à la partie la plus élevée de la ligne dorsale, depuis l'extrémité plus ou moins antérieure, comme dans les cachalots, jusqu'à l'occiput ou à l'origine du cou, comme dans certains dauphins; et cependant leur orifice osseux est toujours à la racine du front; mais dans le cas où l'orifice cutané n'est pas à la même place, il se prolonge à l'état membraneux, soit en avant, soit en arrière.

Une autre chose particulière à la plupart des cétacés, c'est que la cloison des narines qui est alors totalement osseuse, ne se prolonge que fort rarement jusqu'à l'extérieur, en sorte qu'il n'y a alors qu'un seul orifice extérieur pour les deux narines.

On donne à cet orifice le nom d'*évent :* quand il est simple, il forme une fente semi-lunaire dont les cornes sont le plus souvent dirigées en arrière, mais qui le sont aussi quelquefois en avant.

Cette fente transversale est formée par deux bourrelets :

l'un supérieur, peu mobile, est partagé en deux parties par la cloison des narines; l'autre, inférieur, beaucoup plus mobile, est composé de deux lèvres, une externe, plus molle, plus mince; et l'autre, interne, se moulant exactement sur le bourrelet supérieur contre lequel elle s'applique.

La substance qui compose ces bourrelets, et surtout l'inférieur, est d'un tissu fibreux si serré, qu'elle semble presque cartilagineuse.

Des muscles.

Le muscle principal, qui, en déprimant le tampon inférieur, ouvre l'orifice des narines, est un muscle abaisseur qui, né de toute la partie antérieure et supérieure de l'os incisif, se termine dans le bourrelet inférieur : ses fibres sont entremêlées d'une grande quantité de graisse. Les autres sont dilatateurs : l'un est superficiel; il naît de toute la circonférence de la crête frontale, en dessous de l'orbite et même de l'os de la pommette, et ses fibres convergentes vont se terminer au bourrelet supérieur, presque dans la ligne médiane. L'autre muscle dilatateur est caché en partie par le précédent; il est plus latéral; ses fibres prennent leur origine vers l'arcade zygomatique, et elles vont se terminer vers l'angle de l'évent, et surtout à la poche superficielle qu'elles doivent dilater. Ainsi les muscles des narines des dauphins, sont un abaisseur ou incisif, un élévateur direct et un élévateur latéral; comme dans les autres mammifères.

Telle est la disposition de l'orifice extérieur des narines dans les cétacés, chez lesquels il semble unique, et se trouve presque immédiatement correspondre à l'orifice osseux. J'ignore complétement ce qu'il est chez ceux qui ont deux orifices distincts, comme les baleines, ainsi que chez ceux qui ont un tube membraneux plus ou moins long, entre l'orifice osseux et l'orifice cutané, comme les cachalots. Aucun auteur n'en a parlé; mais il est fort probable que les différences ne sont pas grandes, avec ce que nous venons de décrire dans les dauphins.

Il nous reste, pour terminer ce qui regarde l'appareil de l'olfaction dans les mammifères, à dire quelque chose sur l'anomalie que présentent plusieurs espèces de chéiroptères, anomalie qu'il nous a été impossible jusqu'ici de rapporter à aucune raison un peu plausible, et qui consiste dans des replis et des expansions membraneuses, environnant l'orifice des narines. Un assez grand nombre d'animaux de cette famille n'en offrent cependant aucun indice : telles sont les roussettes, les chauve-souris proprement dites, les noctilions, dont les narines sont à peu près ce qu'elles sont dans les autres mammifères. Les orifices sont cependant ordinairement très-distants, ce qui est dû à la forme du cartilage tubiforme qui est fort renflé en dedans, un peu comme dans les sapajous : mais dans les phyllostomes il n'en est plus ainsi; la cavité nasale est assez peu considérable, et surtout très-courte. Les cornets sont en général peu subdivisés, et ne forment que quelques lames irrégulières. Il n'y a de sinus que le maxillaire, et la lame criblée n'a presque qu'un seul trou. Le nez proprement dit est au contraire extrêmement développé, non pas en longueur, mais en largeur, pour boucher l'orifice osseux qui est très-grand. Il est cependant toujours formé du cartilage tubiforme et de la portion alaire. Le premier se relève dans la ligne médiane, où il avait contribué à prolonger la cloison; après un élargissement qui produit de chaque côté une sorte de petit opercule sur l'orifice de la narine, il se relève, se prolonge en avant en formant un petit capuchon; du dos de cette avance s'élève ensuite au milieu du front une crête qui se dilate en une feuille triangulaire dont la face antérieure présente quatre petites excavations symétriques. Cette feuille est plus ou moins libre; il n'en est pas de même du cartilage alaire; celui d'un côté, réuni à l'autre, forme en avant et en dehors de l'ouverture des narines une large expansion qui ressemble un peu à un fer à cheval échancré dans le milieu

Anomalie pour un usage inconnu, de certains chéiroptères.

de son bord antérieur, et qui recouvre la plus grande partie de la lèvre supérieure. Ce cartilage se joint du reste à la portion phylloïde par une excavation ou repli bien marqué.

L'orifice de la narine est une petite fente sigmoïde, percée au côté interne de ce cartilage qui lui fournit aussi une petite lame externe operculiforme; mais elle est cependant bien évidemment ouverte dans l'état de mort.

La peau qui revêt ces expansions cartilagineuses est à peu près nue, ou n'est couverte que de quelques poils rares et longs, surtout sur la feuille.

Les muscles moteurs de la plaque qu'elles forment sont, comme dans les autres mammifères : 1° un muscle dorsal, qui de l'os frontal et nasal se porte à la racine de la feuille; 2° un muscle élévateur propre, plus considérable, provenant de l'os maxillaire, et se terminant sous le cartilage alaire; 3° et enfin la portion incisive du muscle de la lèvre supérieure.

La description que je viens de donner est faite d'après l'espèce dont le nez est le plus compliqué, c'est-à-dire d'après le rhinolophe de nos pays. Dans les phyllostomes proprement dits, et dans les mégadermes, les différences paraissent ne consister que dans une proportion moins grande des deux parties de la plaque nasale et dans sa forme, et elles deviennent des caractères purement zoologiques.

B. Dans les oiseaux.

Considérations et différences générales.

A n'en juger que d'après l'appareil de l'olfaction, et d'après les raisons établies *à priori* dans les considérations générales sur ce sens, on serait porté à croire que cette classe d'animaux aurait l'odorat moins fin que les mammifères, et cependant les faits, comme nous le verrons dans la physiologie, semblent déposer contre cette induction : peut-être, il est vrai, cela tient-il à la place extrêmement favorable que les

oiseaux occupent ordinairement dans l'espace, et qui leur permet de recueillir avec la plus grande facilité les molécules odorantes dans leur expansion; mais c'est ce que nous ne déciderons pas en ce moment.

La membrane olfactive présente du reste à peu près les mêmes modifications que dans les mammifères; peut-être cependant est-elle un peu moins fibreuse, et le système crypteux y produit-il une plus grande quantité de matière visqueuse. Dans la membrane olfactive.

Quant à la cavité, elle est aussi à peu près semblablement formée; mais elle est généralement plus petite. D'abord elle commence bien en avant de la sortie du nerf qui s'y rend, et ensuite elle ne se prolonge jamais jusqu'à l'extrémité des mâchoires; aussi n'y a-t-il pas de nez proprement dit. Le sac olfactif est cependant compris entre les mêmes os que dans les mammifères; il est également divisé en partie supérieure et en partie inférieure; mais il diffère surtout en ce que ses replis ne sont que fort rarement soutenus par des lames osseuses, mais seulement par des lames cartilagineuses qui forment une masse unique, cylindroïde, appliquée contre les parties latérales de la cloison et dans la gouttière qu'elle forme avec l'os maxillaire, le præmaxillaire; aussi peut-on l'enlever tout entière. On y distingue trois parties : la postérieure ou la plus supérieure touche immédiatement à l'orbite; c'est une sorte de vésicule cartilagineuse fort mince, ordinairement en forme d'entonnoir, dont la concavité est interne ou du côté des narines, et la convexité externe du côté du sinus suboculaire; la seconde est formée par un long repli cartilagineux étendu d'avant en arrière, et plus ou moins enroulé sur lui-même; c'est l'analogue du cornet inférieur des mammifères. Séparée en-dessus par un sillon assez profond de la précédente, et en avant de la troisième par un autre sinus, son bord libre est inférieur, et sa convexité en dehors; mais elle est tapissée sur ses deux faces par Dans la cavité, et les cornets.

la membrane pituitaire, qui est fort rouge. Son extrémité postérieure se voit quelquefois à l'orifice guttural des narines. Son sinus ou méat communique avec l'air extérieur par une sorte de canal formé par le côté interne de la troisième partie, et par la cloison médiane. Cette troisième partie est plus grande, plus externe et plus antérieure; c'est évidemment l'analogue du cartilage des narines dans les mammifères; elle forme l'orifice même des narines ; aussi est-elle recouverte en partie par la membrane cornée extérieure. La substance cartilagineuse qui la constitue est plus épaisse, plus blanche; elle se compose ordinairement de trois replis ou cornets principaux; un interne qui borde l'orifice du véritable canal olfactif, et deux autres, l'un supérieur et l'autre inférieur, entre lesquels est l'orifice de la fausse narine.

Il n'y a presque jamais de sinus, à moins qu'on ne puisse regarder comme tel une espèce de poche souvent fort grande, entièrement membraneuse, quelquefois cependant développée dans les anfractuosités de l'os lacrymal, qui se porte en arrière dans l'orbite, au-dessous du globe de l'œil; mais elle ne communique pas avec la cavité olfactive; elle me paraît plutôt appartenir à la cavité auditive, comme nous le verrons plus loin.

Dans les orifices.

La forme et la disposition des deux orifices de la cavité nasale dans les oiseaux, diffèrent aussi beaucoup de ce qui a lieu dans les mammifères; ainsi le postérieur ou guttural semble d'abord unique, et n'être formé que par une fente plus ou moins allongée, ordinairement dentelée sur ses bords; mais en écartant ceux-ci, ce que l'on fait aisément, parce qu'ils sont membraneux, on trouve l'orifice appartenant à chaque narine disposé à peu près comme dans les mammifères, et n'étant pas plus que chez eux susceptible d'être ouvert ni fermé.

Postérieur.

Antérieur.

La disposition de l'orifice antérieur est tout-à-fait différente de ce qui existe dans la première classe des animaux

vertébrés. En effet, par un arrangement particulier des os præmaxillaires dont la branche montante va s'articuler directement avec le frontal de chaque côté de la ligne médiane, il est résulté que les os propres du nez ont été rejetés en dehors, séparés l'un de l'autre par toute l'épaisseur des deux branches montantes des os incisifs. Alors les orifices des narines sont plus ou moins distans entre eux, suivant la largeur de ceux-ci, comme s'il y avait une cloison fort épaisse.

Ils sont en outre quelquefois extrêmement remontés ou rapprochés du front; jamais ils ne se trouvent au niveau de l'extrémité des mâchoires. Joignons à cela que très-rarement il existe au devant de l'orifice osseux une disposition de cartilage qui le prolongerait en formant un véritable nez. L'orifice, tout-à-fait extérieur, n'est quelquefois qu'un trou qui semble percé dans la peau, ou dans la corne du bec. Souvent cependant il y a au bord supérieur une petite écaille dermo-cartilagineuse, immobile, qui couvre cet orifice et le convertit en une fente plus ou moins allongée; elle appartient au cartilage de l'ouverture; mais jamais cet orifice n'est susceptible d'être dilaté ou rétréci, aussi n'y a-t-il aucun muscle des narines.

On trouve encore assez souvent dans cette classe une singularité assez remarquable qui consiste en ce que, entre la lame verticale de l'ethmoïde et le vomer, il y a un espace vide plus ou moins considérable, qui fait communiquer un orifice des narines avec l'autre.

Différences spéciales.

Quoique les différences que les oiseaux présentent dans l'appareil de l'olfaction soient en général beaucoup moins considérables que dans les mammifères, il en existe cependant quelques-unes : elles ne me paraissent pas être beaucoup plus en relation avec l'espèce de nourriture qu'avec aucune autre cause. Cependant les espèces carnassières, comme les oiseaux de proie, et surtout les espèces lâches, ont l'ensemble de l'appareil plus développé que celles qui ne

le sont pas ; mais il me semble que les différences sont plus évidentes dans chaque famille naturelle (1). Les principales se remarquent dans la forme et surtout dans la proportion des replis cartilagineux.

Dans les replis chez

Les perroquets.

Les perroquets ont l'appareil en général peu développé ; la partie supérieure est simple ; la partie moyenne forme un cornet assez court, roulé sur lui-même de bas en haut ; et l'antérieure qui entre un peu dans la composition de la narine extérieure est très-petite, et produit une lame qui saille dans l'orifice, en formant une espèce de fausse narine.

Les oiseaux de proie.

Les oiseaux de proie diurnes, me paraissent assez différer entre eux sous ce rapport, ce qui tient sans doute au développement plus ou moins considérable de la base du bec.

Dans la buse, la poche supérieure est assez peu distincte ; le cornet moyen est au contraire grand, fort allongé et enroulé deux fois environ sur lui-même. Le cartilage de l'ouverture est également large, bombé, en grande partie extérieur : un appendice arrondi forme aussi une espèce de fausse narine, et est un peu visible dans l'orifice.

Le faucon, dont le bec est beaucoup plus court, a ses replis de la membrane olfactive beaucoup plus serrés et tourmentés ; le cartilage de l'orifice est à peine extérieur ; le cornet inférieur est très-flexueux, presque vertical, et le supérieur est assez renflé.

Les oiseaux de proie nocturnes n'offrent pas beaucoup de différences avec ce qui a lieu dans la buse ; la partie supérieure étant peu étendue, le cornet moyen fort allongé, et le cartilage de l'ouverture assez visible à l'extérieur, étant aussi pourvu d'un petit appendice arrondi formant une fausse narine : il est un peu osseux inférieurement.

---

(1) Je ne dis pas dans chaque ordre, parce qu'il y en a fort peu de véritablement naturels.

L'orifice antérieur est ovale, et le postérieur un peu plus étroit est distinct de celui de l'autre côté. J'ai bien vu dans la hulotte un petit sinus membraneux sous l'os palatin, et dont l'ouverture arrondie est en arrière, tout près de l'orifice guttural. Les anfractuosités de l'os lacrymal sont aussi fort nombreuses dans cet oiseau.

Quant aux animaux de cette classe, que nous réunissons sous le nom de grimpeurs, il y a presque autant de variations que de véritables genres. Les oiseaux grimpeurs.

Dans les pics, j'ai trouvé que la partie supérieure est petite et peu distincte; le cornet inférieur est également peu étendu; le cartilage marginal est au contraire très-considérable, quoiqu'il soit à peine visible à l'extérieur. Il se prolonge en un long cornet, ayant dans sa moitié postérieure une écaille formant fausse narine, et en dedans le bord inférieur du cornet est comme osseux.

Les martins-pêcheurs ont la cavité olfactive plus petite, ainsi que la lame moyenne : le cartilage externe forme un petit opercule.

Le martinet a un cornet inférieur fort grand, et faisant deux ou trois tours; le supérieur est presque nul; le cartilage nasal est visible à l'extérieur; il est grand, et forme une fausse narine assez profonde.

Les passereaux, et surtout les véritables, diffèrent beaucoup moins entre eux sous ce rapport; on trouve en général le cornet supérieur simple et peu profond; l'inférieur est aussi médiocre; mais l'antérieur ou marginal, entre plus ou moins dans l'occlusion de l'ouverture osseuse suivant la grandeur de celle-ci; et son appendice externe se dispose assez souvent en se recourbant en cornet, de manière à former une sorte d'écaile opercullaire, comme dans les merles, etc.; mais ce que cette partie offre de plus remarquable, c'est qu'elle est véritablement osseuse dans sa partie inférieure, et que sa face convexe, qui est interne, fournit Les passereaux.

deux ou trois crêtes longitudinales qui répondent à une disposition analogue de la cloison des narines. J'ai très-bien vu cette disposition dans la rousserolle, dans le gros-bec même, quoiqu'il n'y ait pas d'écaille operculaire. Les pies-grièches ont cependant la disposition générale de la buse; le loriot a l'appareil de l'olfaction encore moins développé, mais toujours dans la même forme générale.

Les pigeons.

L'organe d'olfaction des pigeons est en général peu développé; il n'y a point de cornet supérieur proprement dit, mais seulement un entonnoir membraneux : le cornet inférieur est court et peu enroulé ; le cartilage de l'orifice est en grande partie extérieur, formant une écaille très-bombée; la fausse narine est assez grande. L'orifice guttural est presque aussi long que la cavité elle-même : la cloison n'est pas percée.

Les gallinacés.

Les gallinacés ont proportionnellement le cornet supérieur très-petit; le cornet inférieur ne fait qu'un tour et demi : le cartilage nasal est triangulaire; il saille aussi beaucoup à l'extérieur, en forme de large écaille : la cloison n'est pas percée.

Les échassiers.

Les échassiers se divisent sous ce rapport, comme sous tous les autres, en quatre familles.

La première, qui contient les outardes, me semble avoir les cornets olfactifs presque comme les gallinacés.

La seconde, qui se compose des hérons, grues, cigognes, etc., a sa cavité olfactive fort petite, formant un petit sac triangulaire, collé en dedans de la grande poche palatine. On n'y trouve qu'un très-petit repli cartilagineux, analogue du cornet inférieur et étendu, comme lui, d'arrière en avant.

Dans ces oiseaux, la cloison médiane ne se prolonge pas entre les orifices osseux, d'où il résulte un grand trou qui fait communiquer une narine avec l'autre.

La troisième famille, dans laquelle se rangent toutes les es-

pèces à bec plus ou moins grêle et cylindrique, comme les ibis, les bécasses, la cavité nasale est encore beaucoup plus petite, et les cornets presque entièrement nuls; ce n'est qu'une petite poche triangulaire, ouverte en arrière et en avant, et ayant à sa partie tout-à-fait supérieure un petit cornet fortement courbé en S, et dirigé en avant. Les deux narines communiquent encore entre elles par une fente percée entre le vomer et la cloison ethmoïdale.

Enfin la quatrième, ou celle des poules d'eau et des râles, a un petit cornet supérieur, triangulaire, distinct dans la cavité en entonnoir; le cornet inférieur fort grêle et à peine enroulé, et le cartilage d'ouverture simplement tubuleux, et en grande partie sous le derme.

L'ordre des palmipèdes doit aussi être divisé en plusieurs familles, sous le rapport qui nous occupe. Les palmipèdes.

La première, qui comprend les mouettes, a la plus grande ressemblance dans l'appareil de l'olfaction avec ce qui a lieu dans la seconde ou celle des pétrels, si ce n'est dans la manière dont se dispose le cartilage de l'orifice. Il me suffira donc de décrire ce qui est dans ceux-ci.

La cavité olfactive est en général fort développée; la partie supérieure se divise en deux poches, une qui se porte sous la racine du bec ou sous les os incisifs, et une autre extérieure, plus irrégulière, à parois plus cartilagineuses, située au devant de l'os lacrymal. La partie moyenne est formée par un grand cornet qui s'enroule deux fois sur lui-même.

Enfin la partie inférieure, ou le cartilage marginal est presque entièrement sous le derme corné; il se dispose en un long tube qui prolonge les narines bien au delà de l'ouverture osseuse, en se rapprochant plus ou moins de celui du côté opposé. Quelquefois les deux tubes sont tellement confondus, qu'ils semblent n'en former qu'un, même avec une seule ouverture par l'échancrure de la cloison.

La troisième, dans laquelle nous rangeons les pélicans

et genres voisins, offre une disposition toute différente, non-seulement en ce que la cavité olfactive est en général extrêmement petite, avec un cornet inférieur peu sensible; mais surtout par l'absence presque totale du cartilage marginal; aussi l'orifice osseux est-il à peine perceptible, même sur le squelette : l'orifice guttural existe cependant toujours comme à l'ordinaire.

Enfin les familles des canards et des plongeurs diffèrent encore entre elles.

Dans le canard, par exemple, la partie supérieure est divisée en deux poches, à peu près comme dans les pétrels; le cornet médian est aussi assez développé. Quant à l'antérieur, il est comme dans les mouettes; il est assez simple, avec un petit appendice formant une fausse narine.

L'oie ressemble presque complétement au canard sous ce rapport; mais avec un développement général évidemment moins considérable.

Les plongeons et les grèbes ont un appareil olfactif presque semblable à ce qui existe dans les râles, mais peut-être un peu plus développé.

Il est fort probable qu'il ne l'est pas davantage dans les pingoins et les manchots; mais c'est ce que je ne puis assurer, ne l'ayant pas examiné.

Dans la position et la forme des orifices.

On trouve aussi parmi les oiseaux, des différences assez nombreuses dans la position et dans la forme des orifices, mais surtout de l'externe ou des narines; et comme elles sont visibles à l'extérieur, et constantes dans les familles naturelles, les ornithologistes en tirent de fort bons caractères zoologiques. Ils étudient leur position dans la partie cornée du bec, ou dans la partie molle ou membraneuse de sa base; ils envisagent aussi leur position relative sur le bec, par rapport à sa longueur et à sa hauteur, suivant qu'elles sont *basilaires*, *médianes* ou bien *dorsales*, *latérales* ou *marginales*. Elles sont basilaires ou médianes quand elles

sont percées à la racine du bec, ou dans la moitié de sa longueur; elles sont dorsales, comme dans les todiers, lorsqu'elles sont fort rapprochées de la ligne médiane supérieure; latérales, lorsqu'elles sont à peu près dans le milieu de la hauteur du bec, comme dans la plupart des oiseaux, et enfin marginales quand c'est sur le bord même du bec qu'elles sont percées, comme dans les macareux, les pingoins, etc.

Leur forme est encore plus variable que leur position, d'où l'on tire les épithètes de *ronde*, *ovale*, *linéaire*, etc., qui s'entendent d'elles-mêmes; et elle dépend beaucoup de la disposition du cartilage marginal.

Leur terminaison offre encore quelques différences qui tiennent à la même cause; quelquefois elles ressemblent à des trous simples, comme dans les perroquets; d'autres fois elles sont à l'extrémité d'une sorte de tube très-court, comme dans les engoulevens et les coucous, et alors je les nomme *rebordées*, ou d'un tube beaucoup plus long, comme dans les pétrels; enfin le plus souvent elles sont *operculées*, c'est-à-dire recouvertes à leur bord supérieur par une sorte d'écaille plus ou moins renflée, qui fait un peu l'office d'opercule, quoiqu'elle ne soit pas mobile, et dont nous avons vu plus haut l'origine.

Le mode de terminaison le plus singulier dans les narines des oiseaux, est celui qui se remarque dans la famille des cormorans. En effet, ce n'est qu'avec beaucoup de difficulté qu'on peut les apercevoir sur l'animal vivant, à la racine du bec sous forme d'une très-petite fissure : c'est ce qui m'a déterminé à désigner cette famille d'oiseaux par la dénomination de *cryptorhiniens*.

J'ignore si l'âge a quelque influence sur le développement des anfractuosités olfactives des oiseaux; mais cela est fort probable, puisque cela est évident chez les mammifères.

C. *Dans les reptiles.*

Considérations et différences générales.

Les deux classes de reptiles offrent une dégradation beaucoup plus évidente dans l'appareil de l'odoration, au point que ce n'est presque plus dans les dernières espèces qui respirent l'air en nature, que le canal de la respiration, et même dans celles qui paraissent rester pendant un temps extrêmement long de leur vie à l'état imparfait sous le rapport de cette fonction, la cavité nasale n'est plus qu'une petite bourse presque sans orifice postérieur.

Différences spéciales dans

Les reptiles écailleux, sous ce rapport comme sous tous les autres, sont beaucoup moins dégradés, et ils se rapprochent d'une manière générale de ce que nous venons de voir dans les oiseaux. Malheureusement ils diffèrent cependant trop entre eux pour que nous ne soyons pas obligés de passer en revue chacun des groupes naturels que la zoologie y établit.

Les tortues.

Dans les tortues, la cavité olfactive est en général médiocre, ou mieux assez petite, ovale, et presque indépendante des os dans l'écartement desquels elle se place : elle est formée en dehors par un périoste noir qui tapisse les os, et en outre par un cartilage qui n'a pas à l'intérieur exactement la même forme que la cavité osseuse. Il rentre en effet en dedans aux endroits où il est plus épais, de manière à former trois cavités assez distinctes; l'une antérieure, où est percé l'orifice des narines; une seconde médiane plus petite, et une troisième plus grande et postérieure. Ces deux dernières sont plus nettement séparées par un repli plus épais qui produit ainsi un commencement de cornet analogue à celui que nous avons nommé médian chez les oiseaux.

S'il n'y a que des rudimens de cornets, il n'y a absolument aucune trace de sinus creusé dans les os.

La membrane pituitaire qui double la poche olfactive, est

formée de deux couches; l'une noire et vasculaire; l'autre d'un gris blanchâtre.

L'orifice postérieur est à la partie inférieure de la troisième loge; il ne peut en aucune manière être modifié.

L'antérieur est un petit trou rond ou ovale, et toujours béant, percé dans une partie de la peau qui remplit l'ouverture osseuse.

Les différences qu'offrent les chéloniens dans la partie essentielle de l'appareil de l'olfaction, doivent être extrêmement peu considérables : elles le sont un peu davantage dans les orifices, et surtout dans le nasal. Toutes les tortues proprement dites, les émydes, les chélonées, les dermo-chélides ont cet orifice formé comme il vient d'être dit; mais les chélides et surtout les trionyx l'ont à l'extrémité d'une petite trompe dermo-musculaire, extensible, mais dont je ne connais pas la structure.

Le crocodile a l'organe de l'odorat plus parfait que les tortues et que les autres reptiles. Le crocodile.

La membrane olfactive m'a paru en effet plus molle et plus épaisse.

La poche qu'elle double est fort étendue, non-seulement à cause de la singulière disposition du canal respiratoire qui commence presque au bout du museau pour se terminer sous l'os basilaire, mais encore parce qu'il y a trois anfractuosités ou grandes cellules sub-cartilagineuses au devant de l'orbite, et un véritable cornet assez allongé et bilobé à leur côté interne. C'est sous l'extrémité antérieure de ce cornet que commencent en arrière le canal pharyngien, qui se prolonge jusqu'à l'occipital, et en avant le canal nasal. Celui-ci est évidemment formé par un cartilage mince et cylindrique. Il se termine, en se recourbant en haut, dans une masse charnue qui bouche l'orifice osseux, et dans laquelle est percée la narine. Celle-ci, tout-à-fait supérieure, est sigmoïde, la concavité en arrière et fermée dans l'état de repos. C'est la

lèvre postérieure qui est la plus large, et qui peut être écartée de l'autre par un muscle dorsal fort épais, dont l'origine est à la pointe de l'os du nez et à l'os incisif. Quant à l'orifice pharyngien, il est complétement immutable.

Les sauriens.

Les reptiles quer enferment les sous-ordres des sauriens et des ophydiens, diffèrent beaucoup moins entre eux. La membrane olfactive devient en général noirâtre, et surtout moins étendue; le sac qu'elle tapisse est en effet fort peu allongé, ovale, et ordinairement sans repli; il est cependant encore souvent un peu cartilagineux et même quelquefois osseux; mais il n'y a réellement pas de véritables cornets, et encore moins de sinus. Le canal respiratoire devient par conséquent de moins en moins distinct, et ses deux orifices se rapprochent de plus en plus, au point que l'ouverture pharyngienne est quelquefois avant la moitié de la longueur de la voûte palatine. Elle est toujours distincte, latérale, arrondie, et communique avec la voûte palatine par une large fente. Quant à l'orifice antérieur, il est au contraire fort petit, immobile, formé par un petit cartilage nasal, et plus ou moins rejeté sur les côtés du museau, absolument comme dans les oiseaux, et pour la même raison, l'articulation dans la ligne médiane de la branche montante des deux os incisifs, ce qui n'a lieu ni dans les tortues, ni dans les crocodiles.

Les différences ne sont pour ainsi dire que des nuances.

Les geckos, dont le sac nasal est en général médiocre, ont une sorte de cornet produit par la saillie dans l'intérieur de la cavité nasale d'une petite apophyse de l'os maxillaire. L'orifice extérieur est un trou arrondi.

Les agamoïdes, c'est-à-dire les anolis, les agames, les caméléons ressemblent beaucoup sous ce rapport aux geckos. Il y a dans la petite cavité nasale du dragon, dit M. Tiedman, un petit cornet allongé et membraneux, outre un petit repli cutané.

Les iguanes n'en diffèrent pas non plus beaucoup : l'orifice extérieur est seulement plus grand; il est toujours arrondi.

Les tupinambis m'ont semblé avoir une cavité nasale un peu plus grande, moins terminale ou plus reculée : l'ouverture extérieure est en forme de fente assez longue, recouverte par une écaille operculaire, quoique immobile; elle est sur les parties latérales du museau.

Les lézards n'offrent rien de particulier; la poche est encore entièrement couverte par les os, et surtout par les os du nez; elle est comme partagée en deux parties par un étranglement formé par une apophyse montante de l'os palatin; une antérieure servant de canal, et une postérieure, où est la véritable membrane pituitaire noirâtre. C'est à son côté externe qu'est l'orifice pharyngien. Le nasal est très-petit, rond, oblique, avec un rudiment de fausse narine.

L'appareil olfactif est peut-être encore plus simple dans les ophydiens, et moins développé à cause de la brièveté du museau; il devient surtout plus à découvert dans les intervalles que laissent entre eux les os qu'il écarte pour se loger; dans les couleuvres et dans les vipères, l'os du nez ne le recouvre qu'à sa partie supérieure; c'est un sac large, ovale, court, à peine fibreux extérieurement, et doublé par une membrane pituitaire assez molle et presque noire; il n'y a aucune trace de replis autre que ceux produits par la saillie de quelques-uns des os qui entourent le sac. L'orifice pharyngien est un trou assez grand situé au milieu environ de sa face inférieure, et qui s'ouvre au palais, dans un enfoncement commun et médian, différence avec ce qui a lieu dans les sauriens. Quant à l'orifice extérieur, il est tout-à-fait semblable à ce que nous avons vu dans ce groupe. Les ophydiens.

Les autres ophydiens ne diffèrent guère de ce que nous venons de voir dans les couleuvres, qu'en ce que le sac est plus ou moins complétement recouvert par l'os du nez, et

que les orifices sont plus ou moins distans ou rapprochés; les amphysbènes, les typhlops ont leur sac nasal entièrement intérieur; et sous ce rapport les cœcilies paraissent se rapprocher de ce groupe de serpens : les rouleaux, les platures et les hydrophis sont presque dans le même cas, mais avec une disposition osseuse un peu différente, comme nous le verrons plus tard : les trigonocéphales, les crotales ressemblent beaucoup aux vipères sous ce rapport. L'acrochorde et les boas, dont le sac est aussi fort à découvert, offrent cette particularité que sa partie antérieure ou l'analogue du cartilage des narines est osseuse.

D. *Dans les amphybiens.*

Considérations et différences générales.

Les différences principales que nous présentent l'appareil de l'olfaction dans cette classe d'animaux, indiquent évidemment une véritable dégradation, et tiennent surtout à la diminution du canal respiratoire, et par conséquent à ce que ces animaux deviennent de plus en plus aquatiques. Le sac olfactif, quoique toujours en rapport avec les mêmes os, sort plus ou moins complétement de leur écartement, et est souvent entièrement sous-cutané. Son orifice interne ou pharyngien se rapproche de plus en plus de l'externe; il peut même exister hors du palais et être percé sous la lèvre supérieure.

Différences spéciales dans

Les batraciens proprement dits nous montrent une cavité olfactive généralement assez petite, et dont l'ouverture interne est très-antérieure.

Le pipa.

Dans le pipa, la poche olfactive est cylindrique, déprimée et entièrement cachée sous l'os du nez. La membrane fibreuse est distincte de la membrane pituitaire qui est épaisse.

L'ouverture externe est très-grande, transverse à l'extrémité d'un tube presque aussi grand que la cavité, et très-rapprochée de la ligne médiane.

Dans les crapauds, les grenouilles et les rainettes qui sont parfaitement semblables sous ce rapport, la membrane olfactive est molle, noire et assez épaisse; la poche qu'elle tapisse est à peine fibreuse; elle n'est point recouverte par les os, si ce n'est par le nasal à son côté externe; il n'y a à son intérieur aucune saillie qui augmenterait l'étendue de la membrane olfactive. L'orifice interne, toujours très-antérieur, et fort distant de la ligne médiane est ovale, grand et entièrement membraneux : l'orifice antérieur est pourvu d'une sorte de demi-opercule inférieur, à peine cartilagineux, et susceptible de quelques mouvemens. Les grenouilles, etc.

Dans les salamandres, la poche olfactive est encore moins cartilagineuse; elle est ovale, assez grande; la membrane n'y forme aucun repli, aucune anfractuosité; elle est du reste assez muqueuse. L'orifice postérieur n'est qu'un trou ovale : l'antérieur est bordé par un petit repli de la peau, surtout au côté externe, mais sans trace de cartilage. Les salamandres.

L'axolotl ressemble complétement aux salamandres sous ce rapport.

Le protée, que nous ne connaissons peut-être pas à son état parfait, a aussi la cavité olfactive ovale et assez grande, un peu comme dans les salamandres : mais la membrane olfactive se dispose comme dans beaucoup de poissons; elle forme un petit canal cylindrique qui n'est pas renfermé dans l'écartement des os de la mâchoire, mais au milieu d'un amas graisseux. En l'ouvrant on voit que la membrane olfactive forme un grand nombre de petits plis qui tombent perpendiculairement sur une légère saillie longitudinale. Les orifices de cette poche olfactive sont aussi assez singuliers; l'externe est excessivement petit, triangulaire et situé à l'extrémité supérieure du museau; et l'interne est en dedans de la lèvre supérieure, et non dans la cavité buccale. Le protée.

La sirène, dont je ne connais cependant pas la structure des narines, a aussi l'orifice interne sous le bord presque

antérieur de la lèvre supérieure : c'est une très-petite fente assez difficile à apercevoir.

D'après la forme de la cavité osseuse dans les cœcilies, il est probable que l'appareil olfactif est plus complet que dans les genres précédens ; il est au moins complétement interosseux ; son orifice extérieur est arrondi, et le postérieur de même forme est vers le milieu de la voûte palatine assez éloigné de la ligne médiane.

E. *Dans les poissons.*

Considérations et différences générales.

La forme et la disposition de l'organe de l'odorat dans les reptiles amphybiens, et surtout dans les espèces encore à l'état de larve, nous conduisent tout naturellement à ce qui existe dans les poissons. En effet, le caractère distinctif de l'appareil olfactif dans cette classe est de former une poche membraneuse plus ou moins étendue, souvent encore interposée entre les os de la face, ouverte par un orifice simple ou double à l'extérieur, mais jamais à l'intérieur ; en sorte que la partie que nous avons désignée sous le nom de canal respiratoire, et qui est essentiellement attachée à l'organe de la respiration aérienne, manque ici complétement. Un autre caractère de l'appareil olfactif de cette classe d'animaux, c'est que les replis de la membrane olfactive, quand il en existe, ce qui est assez fréquent, sont appliqués sur ceux de la membrane extérieure, fibreuse, et disposés d'une manière bien régulière et souvent symétrique.

Quant à la position générale de l'organe, il est toujours antérieur ; mais quelquefois il est en dessous du museau, quoique dans le plus grand nombre de cas il soit en dessus.

Différences spéciales.

Les différences que nous allons voir dans l'organe de l'olfaction chez les poissons, ne peuvent que difficilement être rapportées à des titres généraux. Ainsi, comme toutes les espèces de cette classe paraissent être plus ou moins carnas-

sières, il ne doit point y avoir de différences qui tiendraient à l'espèce de nourriture : comme toutes vivent dans le même milieu, qu'elles ne peuvent que très-rarement quitter, le séjour ne peut non plus avoir d'influence pour modifier l'appareil de l'olfaction dans les poissons.

Nous ne devons donc nous occuper que des différences qui tiennent aux groupes naturels.

Suivant le groupe; dans les poissons osseux.

Dans tous les poissons osseux que j'ai pu observer, la poche olfactive est toujours comprise entre l'os lacrymal qui la recouvre plus ou moins en arrière et en dehors, l'os du nez en dessus, l'os præ-maxillaire en avant, et le vomer en dedans : mais ces os ne la cachent pas toujours complétement.

Sa forme et sa grandeur sont du reste assez variables, et sont en rapport avec celles du museau.

La membrane fibreuse ne m'a jamais paru bien distincte de la membrane pituitaire, surtout dans tout le côté extérieur de la cavité. Elle forme cependant presque toujours au côté interne et postérieur de celle-ci, une masse ovale dont le milieu offre une saillie plus ou moins allongée, de chaque côté de laquelle naissent sous un angle variable des lames ou des plis plus ou moins nombreux.

La membrane olfactive s'applique sur ces dispositions de la membrane fibreuse.

C'est au côté externe que se trouve la communication extérieure; elle se fait presque toujours par deux orifices, dont la position, la forme, les grandeurs relatives sont extrêmement variables : ce qu'elles ont de constant, c'est que l'orifice postérieur est toujours béant, et percé comme un trou dans la paroi, tandis que l'antérieur paraît être contractile, et en effet il est toujours bordé par une partie musculo-dermoïde, quelquefois même prolongée en une sorte de tube : cette dernière disposition est surtout fort prononcée dans les espèces anguilliformes qui vivent dans la vase.

Squammodermes abdominaux.

Parmi les poissons véritablement abdominaux, on indique quelques familles qui n'ont qu'un seul orifice aux narines, mais cela est-il certain?

Les brochets se distinguent par la position reculée de la cavité olfactive, qui est ovale, et dont les deux orifices presque égaux sont séparés par une bride cutanée peu large.

Les saumons ont aussi deux orifices assez rapprochés, presque égaux. La membrane plissée forme une espèce de palmette.

Les carpes ont l'appareil généralement assez développé, les orifices très-rapprochés, très-grands, surtout le postérieur qui est semi-lunaire; l'antérieur est percé dans une sorte d'opercule qui pénètre dans son excavation.

Les harengs, les aloses me paraissent n'avoir qu'un seul orifice postérieur fort grand.

Les silures semblent aussi, pour la plupart, n'avoir qu'un seul orifice aux narines; mais les observations sont-elles bien exactes?

Les cobites ont aussi une assez grande cavité olfactive ronde; les deux orifices sont distans : le postérieur est énorme pour un si petit poisson : l'antérieur est à l'extrémité d'un tube assez long.

Les amies ont aussi l'ouverture nasale antérieure prolongée en un long tube.

Les exocets ont une forme de narine particulière. La cavité est fort petite; elle n'a qu'un seul grand orifice; mais il est jusqu'à un certain point divisé en deux par la saillie d'une espèce de petite cupule que je crois la partie plissée.

Les muges et surtout les polynèmes, dont le museau est fort court, ont les deux orifices de la cavité olfactive souvent fort rapprochés et presque arrondis.

Thoraciques.

Parmi les poissons thoraciques, on trouve que la cavité olfactive est en général assez petite; la membrane plissée est beaucoup plus petite encore, et plus ou moins antérieure

et interne, et située immédiatement au dedans de l'orifice antérieur; mais ensuite la proportion de cet orifice avec le postérieur, varie beaucoup. Les mulets, labres, crénilabres et même les perches, les ténianotes ont toujours l'orifice postérieur le plus grand.

Les chétodons sont dans le cas contraire, et la cavité olfactive est fort petite.

Dans les scombres, elle est au contraire fort grande, et elle se prolonge en arrière, en avant sous l'os maxillaire, de manière à n'être séparée de la cavité buccale que par la membrane palatine. Cependant la portion plissée n'est pas grande; les plis naissent d'un petit bouton médian. Quant aux orifices, ils sont assez distans, et le postérieur est sous forme de fente verticale.

Les trigles ont aussi ce prolongement sous-maxillaire de la cavité nasale, et la partie radiée, ovale et petite; mais les orifices extérieurs sont fort rapprochés au milieu du museau: l'antérieur circulaire est extrêmement petit et rond; le postérieur est ovale, allongé.

Les rémoras ont de même la cavité olfactive très-peu considérable, la portion plissée formant une petite masse arrondie; les orifices très-rapprochés, le postérieur étroit et vertical.

Les cottes ont au contraire les orifices distans; mais le postérieur est extrêmement petit et au bord supérieur de l'orbite: l'antérieur a un petit tube. La cavité est comme partagée en deux par l'os lacrymal.

Parmi les poissons jugulaires, je ne vois non plus rien de particulier. Jugulaires.

Les vives n'ont pas les plis de la membrane bien marqués; la cavité est petite; elle a toujours deux orifices; l'antérieur à l'extrémité d'un petit tube, et l'autre très-remonté au bord supérieur de l'orbite, et excessivement petit.

Dans les gades la cavité est médiocre, la partie plissée

ovale, les deux orifices presque égaux, l'antérieur bordé en arrière par un demi-tube.

Les pleuronectes ont leurs narines disposées, une à droite et l'autre à gauche, mais non complétement symétriques, celle du côté des yeux étant plus basse que l'autre. La cavité est du reste assez grande; la partie plissée est ovale comme dans les gades : des deux ouvertures, la postérieure est ovale et un peu plus grande que l'antérieure, qui est à l'extrémité d'un demi-tube, c'est-à-dire que la membrane qui le forme n'occupe que la moitié postérieure de l'ouverture.

Dans la section des dipodes, les gymnotes m'ont paru n'avoir qu'un seul orifice à leur narine, et c'est l'antérieur; il est à l'extrémité d'un petit tube ; mais je ne voudrais pas assurer qu'il n'y ait réellement que celui-là.

Les anguilles en ont certainement deux : la cavité olfactive est fort longue et presque entièrement occupée dans sa paroi interne par un appareil plissé, dont l'axe est très-long et les lames très-membraneuses et très-fines. Les deux orifices sont très-distans et médiocres ; le postérieur est ovale un peu au devant de l'œil ; l'antérieur est à l'extrémité d'un assez long tube qui se trouve presque au bout du museau.

Hétérodermes. Le groupe de poissons que je désigne par la dénomination d'hétérodermes n'offre pas davantage quelque chose de commun dans l'appareil de l'olfaction.

Les cycloptères ont la poche de l'odorat petite, arrondie, avec deux orifices en général très-remontés ; le supérieur est si excessivement petit qu'il est fort difficile à voir ; il est au-dessus et en dedans de l'œil : l'antérieur est tubuleux.

Les baudroies, d'après ce qu'en disent MM. Cuvier et Duméril, ont leur organe d'olfaction en forme de petite cupule.

Les syngnathes paraissent avoir cet organe assez singulier : dans l'hippocampe, j'ai trouvé de chaque côté une sorte de petit appendice dentelé et extérieur, formant une espèce d'opercule, et dont le bord postérieur offre un assez grand

orifice. Dans le syngnathe typhlé de Manille, il y a deux orifices bien distincts quoique fort rapprochés, le postérieur rebordé, et l'antérieur, à l'extrémité d'un petit tube en forme d'appendice. Dans celui de nos côtés la cavité a évidemment deux orifices distincts, quoique fort rapprochés, et tous deux tubuleux.

Dans le pégase volant, la cavité est arrondie et formée en dehors par une membrane circulaire dans le milieu de laquelle est un petit bouton percé d'un trou.

Les balistes ont deux orifices fort rapprochés entre eux; l'antérieur étant un peu plus grand et rebordé, la poche est ronde, et les plis naissent d'un bouton : les centrisques paraissent dans le même cas, du moins pour les orifices.

Les tétraodons ont les deux ouvertures presque semblables, dirigées obliquement l'une au-devant de l'autre : la cavité est petite, et la membrane plissée longitudinalement.

Les coffres ressemblent beaucoup aux tétraodons sous ce rapport.

Dans les diodons, je n'ai pu trouver sur un seul individu que j'ai observé à la poche olfactive qui est très-petite, qu'un seul orifice ovale et percé à la base du tranchant d'une espèce de petit appendice charnu auriforme.

Dans les poissons cartilagineux.

Les premières familles de la sous-classe des poissons cartilagineux ont encore beaucoup d'analogie sous le rapport de l'appareil de l'olfaction, avec ce qui existe dans les autres poissons.

Ainsi les esturgeons qui ont la cavité nasale grande et entièrement remplie par une masse fibro-muqueuse presque ronde, partagée en un grand nombre de lames qui s'irradient d'une rondelle circulaire, ont encore deux orifices extérieurs bien distincts, presque égaux et situés au devant de l'œil. Les lames olfactives offrent cela de particulier qu'elles sont encore subdivisées par des lamelles secondaires qui en naissent à angle droit.

Mais les chimères, les raies et les squales offrent une disposition particulière dans la position, plus, il est vrai, que dans la composition de l'organe de l'olfaction; il est en effet toujours à la face inférieure du museau de l'animal, plus ou moins en avant de la bouche. La poche qu'il forme est ovale et très-grande, surtout dans les raies. Les lames fibro-muqueuses sont très-nombreuses, et s'irradient d'une sorte d'axe longitudinal. Quant à l'ouverture, elle est grande, unique; mais le plus souvent elle est partagée en deux, et plus ou moins fermée par une sorte d'opercule cutané qui naît de son bord antérieur ou postérieur.

Dans les squales, la narine est en général un peu moins inférieure que dans les raies; elle est toujours complétement séparée de la bouche : quant à l'appendice cutané, sa forme et sa grandeur varient dans chaque petite famille; les roussettes ou scyllorhiniens, par exemple, ont cet appendice prolongé en une espèce de tentacule souvent fort long.

Dans les marteaux (*sq. zygæna.* L.) la narine est placée au bord antérieur et externe de l'élargissement singulier de la tête.

Les chimères, sous ce rapport, sont plus rapprochées des raies, en ce que la narine est tout-à-fait inférieure, immédiatement en avant de la lèvre supérieure; elle est assez grande, profonde; la membrane plissée est ovale, et les plis tombent des deux côtés d'une ligne longitudinale. L'orifice est presque rond, et de son bord antérieur naît un lobe cutané étroit qui doit pouvoir le clorre presque complétement. La cavité nasale communique aussi avec la bouche en dehors de son angle, un peu comme dans les raies.

Les raies ont de même la narine tout-à-fait inférieure et plus grande que les squales; son ouverture est aussi subdivisée en deux par une petite avance de la peau de son bord antérieur; et ce qui leur est particulier, c'est que la narine communique avec le côté correspondant de la bouche par un

sillon profond creusé en dehors de la lèvre supérieure. On trouve quelques différences dans chaque famille; ainsi les raies cornues ou dicérobates ont les narines beaucoup plus petites que les raies ordinaires.

Enfin, dans la dernière famille des poissons, ou dans les cycloctomes, on observe une singularité tout-à-fait nouvelle dans l'appareil de l'olfaction, et qui consiste en ce qu'il n'est plus pair, mais symétrique. Il forme en effet une petite poche ovale, située exactement dans la ligne médiane, et qui n'a qu'un orifice ovalaire également médian; elle est tapissée à l'intérieur par une membrane molle, plissée longitudinalement et noire; c'est ce que quelques auteurs ont désigné dans ces poissons sous le nom d'évent, en supposant à tort qu'il y avait toujours une communication avec la gorge. Cet orifice est assez loin du bord supérieur de l'ouverture buccale dans les lamproies; mais il est dans le bord même chez les myxinés entre deux appendices tentaculaires. Mais une différence importante que présentent ces animaux, c'est que quoique dans l'un et dans l'autre la cavité nasale se continue en arrière par un canal distinct, au-dessous de la poche olfactive, jusque dans l'arrière-bouche; dans les lamproies, ce canal se termine indubitablement par un cul-de-sac, comme je m'en suis assuré après M. Duméril; tandis que dans les myxinés, ce canal a un orifice assez large, en avant d'une sorte de voile du palais qui se porte en arrière dans la gorge.

Article II. *De l'organe et de l'appareil de l'odorat dans les entomozoaires.*

Dans ce type d'animaux comme dans le suivant, les physiologistes ne sont pas d'accord sur le siége de cette fonction, quoique aucun ne puisse nier qu'un grand nombre d'insectes et plusieurs mollusques aperçoivent les corps à l'aide de l'o- Considérations générales.

dorat; mais ici l'analogie qui nous avait guidés d'une manière sûre depuis l'homme jusqu'au dernier des poissons, venant à manquer dans plusieurs points, comme nous le verrons en détail dans notre physiologie, les anatomistes varient d'opinion. En effet, les uns partant d'un principe qu'un corps pour être odorant a besoin d'être préalablement dissous dans un fluide gazeux, et ne peut être porté à la membrane sentante que par l'air, ont pensé que dans les entomozoaires la partie de la peau modifiée pour l'olfaction devait être à l'entrée de l'air dans l'animal, et par conséquent sur le bord des stigmates; et que dans les mollusques qui respirent l'air en nature, ce devait être à la marge du sac pulmonaire. D'autres, au contraire, partant de la structure d'une membrane olfactive, ont cru que dans les mollusques toute la peau que nous avons vue en effet être souvent fort analogue à une membrane pituitaire, devait apercevoir les odeurs dans tous ses points. Enfin, un assez grand nombre d'auteurs s'appuyant sur une simple analogie de position, ont pensé que le siége de l'olfaction dans les animaux pairs inosseux devait être sur la première paire d'appendices de l'animal, comme cela a lieu dans les animaux pairs osseux. C'est l'opinion que nous adoptons comme la plus probable, parce qu'elle se trouve d'accord avec plusieurs considérations *a priori*, et surtout avec la spécialité du système nerveux, que nous croyons d'autant plus nécessaire que la fonction sensoriale l'est davantage elle-même, et qu'en outre elle donne lieu à beaucoup moins d'objections que les autres opinions, comme nous le verrons dans la seconde partie de ce Traité.

Dans cette manière de voir, la plus grande différence que l'appareil de l'olfaction des animaux pairs inosseux présente avec ce qui a lieu dans les ostéozoaires, c'est que la peau plus ou moins modifiée ne tapisse plus une cavité, une poche, logée dans le tissu même de la tête; mais qu'elle revêt l'ex-

trémité d'un appendice qui peut saillir plus ou moins au-devant de l'animal, d'où sont résultées nécessairement plusieurs imperfections inhérentes à cette disposition même.

Ces appendices, dans les entomozoaires, que nous envisageons maintenant spécialement, portent le nom d'*antennes;* ils n'existent pas absolument dans tous les animaux de ce type, comme nous le verrons en traitant de l'appareil de la locomotion; mais le plus grand nombre en est pourvu. Dans les entomozoaires, ou des antennes.

La modification de la peau qui les revêt est en général fort peu olfactive, surtout dans la plus grande partie de l'étendue de l'organe où elle est alternativement dure et molle, comme dans le reste du corps; mais à l'extrémité, elle m'a paru toujours plus tendre, plus flexible; on peut s'en assurer sur les nécrophores, qui ont un odorat si fin. En général on s'est encore peu occupé des modifications qu'elle peut présenter.

Il n'en a pas été de même du substratum de cette membrane ou des antennes elles-mêmes : les entomologistes y ont fait la plus grande attention, en ont étudié les différentes parties avec un soin extrêmement minutieux, et s'en sont servis pour établir un grand nombre de coupes génériques. Nous ne devons pas entrer en ce moment dans ces détails, que nous tâcherons de réduire à quelques principes, lorsque nous traiterons de l'appareil de la locomotion. Nous nous bornerons à dire que le nombre des pièces ou articulations qui existent dans leur composition, la proportion, la forme de ces pièces est d'une fixité telle, qu'il n'y a rien d'étonnant que la zoologie s'en soit servie avec tant d'avantage. Nous donnerons seulement ici quelque chose sur le développement plus ou moins considérable des antennes dans les différens groupes d'entomozoaires.

Tous les animaux qui forment la classe des hexapodes en sont pourvus, à un très-petit nombre d'anomalies près. Dans les hexapodes.

Il me semble assez remarquable qu'elles décroissent d'é-

tendue à mesure que des lépidoptères, des coléoptères et des orthoptères, on descend successivement aux hémiptères, aux hyménoptères, aux diptères et aux aptères.

Les octopodes.

De ces derniers animaux on passe par des nuances insensibles aux octopodes, chez lesquels il n'y a plus de traces d'antennes; en sorte qu'il est assez difficile de concevoir chez eux où se trouve le siége de l'olfaction, si toutefois ils en jouissent, ce qui me paraît assez peu probable.

Les décapodes.

Les décapodes, qui ont au contraire un odorat extrêmement fin, comme tous les entomozoaires qui se nourrissent de substances animales à l'état de putréfaction plus ou moins avancée, ont toujours deux paires d'antennes, quelquefois extrêmement petites, comme les crabes, et d'autres fois très-longues, comme les écrevisses : quelle est celle qui est le siége de l'olfaction ? c'est ce que je n'oserais décider; mais je croirais volontiers que c'est la première.

Les hétéropodes et les tétradécapodes.

La plus grande partie des hétéropodes ou des malacostracés des auteurs, et les tétradécapodes sont dans le même cas.

Les myriapodes.

Les myriapodes n'en ont plus qu'une paire, comme les hexapodes.

Les chétopodes.

Enfin chez les chétopodes, les appendices que l'on doit considérer comme analogues des antennes, ne diffèrent presque en rien de certaines parties des autres appendices; et en effet ils forment des faisceaux plus ou moins considérables sur les premiers anneaux du corps.

Quant aux apodes, ils n'offrent plus aucune trace d'antennes; aussi est-il plus que probable qu'ils n'aperçoivent pas les odeurs.

Dans les molluscarticulés.

Les deux classes d'animaux qui forment le sous-type des molluscarticulés, n'offrent non plus aucun organe que l'on puisse soupçonner être le siége de l'organe de l'olfaction : en effet, les nématopodes, de même que les polyplaxiphores n'ont ni antennes ni tentacules.

Article III. *De l'organe et de l'appareil de l'olfaction dans les malacozoaires.*

Dans ce type d'animaux, les organes que nous regardons comme le support de la membrane olfactive, ou la première paire d'appendices, portent le nom de *tentacules*, parce qu'on les a regardés, mais à tort, comme propres à tâter, à toucher : leur place est sur la tête; il ne faut pas les confondre avec des lobes appendiculaires qui se trouvent souvent de chaque côté de la bouche de plusieurs espèces de mollusques, et qui sont des dépendances de la lèvre supérieure. Des tentacules.

La peau qui revêt ces appendices ne m'a pas paru beaucoup différer de celle du reste du corps; elle me semble cependant plus fine, plus lisse à leur extrémité, et surtout elle reçoit une bien plus grande quantité de nerfs.

Quant à la forme, à la grandeur et même un peu à la position, les tentacules offrent un assez grand nombre de différences que les zoologistes ont en général moins étudiées que dans les entomozoaires, mais qui ne confirment pas moins assez bien les groupes naturels.

Dans la famille des sèches, il me semble que les espèces de lanières brachiales qui entourent la bouche, ne doivent être considérées que comme des dépendances de la préhension buccale. J'admets donc que dans ces animaux il n'y a pas de tentacules olfactifs. Dans les M. céphalophores dioïques.

Le groupe des syphonobranches en a au contraire presque toujours une paire, de forme et de grandeur assez variables, et qui diffèrent surtout beaucoup, en ce que souvent les yeux sont portés sur un renflement de leur base, ou même dans une partie de leur longueur.

Les murex, et probablement tous les genres qui en ont été démembrés, ont les tentacules pointus, médiocres, con-

tractiles, et portant vers le quart inférieur de leur hauteur les tubercules oculifères : les pourpres, les casques, les cérithes véritables sont dans le même cas, ainsi que les cyprées, les olives, les marginelles, les colombelles.

Les cônes ont les yeux encore plus avancés sur la longueur des tentacules, dont la pointe très-fine les dépasse assez peu.

Les strombes, les ptérocères ont une seule paire d'appendices tentaculaires, qui se divise en deux à l'extrémité. Le tentacule proprement dit est cylindrique, obtus, interne et plus court que la bifurcation oculifère.

Je connais une espèce de vis, pourvue, il est vrai, d'un opercule assez considérable qui n'a pas d'autres tentacules que ceux des yeux : ils sont extrêmement petits, aplatis, triangulaires, et portent les yeux au sommet.

Les buccins proprement dits ont au contraire les tentacules tout-à-fait indépendans des yeux.

Les véritables vis paraissent être dans le même cas.

Les volutes ont aussi les tentacules triangulaires, aplatis, sans connexion avec les yeux.

Dans la section des mollusques acéphalés asyphobranches, les tentacules de forme un peu variable sont souvent indépendans des yeux.

Toutes les espèces de toupies et de turbos ont ces tentacules assez gros et coniques.

Les monodontes paraissent les avoir ciliés.

Dans les scalaires, ils sont subulés, et renflés dans une partie de leur base pour porter les yeux.

Les cyclostomes ont aussi assez souvent les tentacules gros, sub-coniques, et portant les yeux à l'extrémité d'un renflement qui se joint à leur base.

Les phasiannelles, les ampullaires, les hélicines, etc., ont au contraire les tentacules parfaitement distincts des tubercules oculifères.

La famille des nérites est dans le même cas.

Celle des janthines a ses tentacules fort singuliers; ils sont profondément divisés en deux parties, ce qui forme de chaque côté deux tentacules, dont l'externe est le plus long.

Dans la famille des lymnacées, les tentacules bien distincts des yeux sont extrêmement contractiles dans tous leurs points : du reste ils sont aplatis, triangulaires dans les lymnées proprement dites, et au contraire sétacés dans les planorbes et les physes. Dans les M. C. hermaphrodites.

Les auriculacées les ont beaucoup plus gros, un peu renflés à l'extrémité et annulairement contractiles.

Dans les vertigos, qui sont de véritables hélices sous tous les autres rapports, les tentacules sont si excessivement petits qu'on en nie l'existence.

Ils sont un peu plus évidens dans les maillots, et le deviennent de plus en plus dans les bulimes et les hélices, où ils sont obtus, renflés à l'extrémité et rétractiles; c'est-à-dire qu'ils peuvent être entièrement rentrés à l'intérieur, et retournés comme un doigt de gant, par une disposition musculaire tout-à-fait semblable à ce qui existe pour les pédoncules oculaires de cette famille.

Toutes les véritables limaces avec un rudiment de coquille, ou tout-à-fait nues, sont dans le même cas.

Les limaces de l'Amérique méridionale et de l'Inde, que l'on désigne sous les noms d'onchidie ou de véronicelle, les ont comme palmés à l'extrémité, et ils sont seulement contractiles.

Les tentacules de la famille des sigarets sont gros, sub-coniques, assez obtus et peu contractiles.

Ils sont à peu près semblables dans les pleurobranches qui font le passage de cette famille à la suivante.

Dans celle des monopleurobranches, qui comprend les laplysies et genres analogues, les tentacules sont quelquefois presque tout-à-fait nuls, comme dans les acères, où il y a

cependant souvent une petite crête longitudinale qui les remplace : mais dans la plupart des espèces, ils sont en forme de membrane disposée en une sorte de cavité fendue au côté interne, et dont l'intérieur est plissé, un peu, comme dans l'organe de l'olfaction des poissons; mais il est à remarquer qu'il y en a une paire en arrière des yeux, et une autre paire en avant.

Le groupe des ptéropodes offre une forme particulière de tentacules presque dans chaque genre.

Dans les clios, ils sont fort petits, grêles, cylindriques, et situés sur les côtés de l'espèce de prépuce pouvant recouvrir les appendices buccaux qui entourent la bouche, un peu, comme dans les poulpes.

Dans les pneumodermes, je n'ai pu apercevoir de véritables tentacules olfactifs ; car il est probable que les espèces d'appendices aplatis, ovales, dont la face interne est couverte d'un grand nombre de petites cupules comme cornées et pédiculées, sont des appendices buccaux. J'ai cependant vu à la marge de la trompe un petit appendice cylindrique qui pourrait être tentaculaire.

Les hyales ont d'assez petits tentacules, cylindriques, creux, et situés à la partie dorsale de la tête.

Je n'ai pu les voir dans les cléodores, ni dans le phylliroë ; car je ne pense pas que les espèces d'appendices contournés un peu en corne de belier, et qu'on a désignés comme des tentacules dans ce genre, en soient réellement : nous verrons que ce sont des organes de locomotion.

Les premiers groupes de l'ordre des polybranches ont les tentacules coniques, et formant deux paires distinctes; très-courts dans les glaucus, les laniogères, ils sont au contraire fort longs dans les cavolines et les éolides.

Ceux de la seconde famille du même ordre, comme les scyllées, les tritonies, n'ont plus qu'une paire de tentacules; mais ils sont beaucoup plus gros.

Les cyclobranches sont dans le même cas; mais dans les péronies (1) ils sont gros, assez plats, peu contractiles, et situés sous le bord antérieur du manteau; tandis que dans les onchidores et dans les doris, ils sont à la partie supérieure et antérieure de ce manteau. Dans ces dernières, ils offrent souvent cette singularité de pouvoir être complétement rentrés dans une cavité creusée à leur base, et pourvue quelquefois sur ses bords de plusieurs laciniures dermoïdes en forme de calyce. Ces tentacules sont aussi souvent remarquables par leur structure : en effet, ils sont quelquefois composés de lames enfilées par un axe; d'autres fois ce sont des tubercules nombreux qui les forment (2).

Les mollusques céphalés de l'ordre des inférobranches, comme les phyllidies, ressemblent beaucoup aux doris pour la forme des tentacules.

Les nucléobranches, au contraire, paraissent avoir souvent de longs tentacules coniques et filiformes, comme les carinaires, tandis que les firoles les ont très-petits.

Les cervicobranches, c'est-à-dire toutes les patelles symétriques de Linné, comme les patelles proprement dites, les parmaphores, les émarginules, les fissurelles ont toujours leurs tentacules coniques, allongés et à demi contractiles. Dans les M. C. monoïques.

Les scutibranches sont le plus souvent dans le même cas; tels sont les ancyles, les cabochons, les crépidules et même les hipponices et les haliotides, avec quelques légères différences.

Chez les crépidules, par exemple, ils sont assez coniques, et portent les yeux au quart de leur longueur.

---

(1) Je nomme péronies les onchidies marines de M. Cuvier.

(2) Comme je n'ai jamais eu l'occasion de voir de doris vivantes, je n'oserais prononcer sur la nature de ces organes.

Les hipponices les ont gros, coniques et renflés dans la moitié inférieure de leur longueur.

Les tentacules des haliotides sont au contraire complétement indépendans des yeux ; ils sont triangulaires et un peu aplatis.

Dans les M. acéphalophores.

Dans la classe des mollusques acéphales, les appendices que nous venons de décrire dans la classe précédente, comme le siége probable de la membrane olfactive, n'existent plus, ou, s'ils existent, ils ne sont réellement plus que des organes de préhension buccale.

Dans les palliobranches, cela est évident, comme nous le verrons plus tard en décrivant les organes qui leur ont valu le nom de brachiopodes.

Dans les lamellibranches, la bouche est ordinairement pourvue de deux paires d'appendices foliacés dont on ignore l'usage : nous croyons devoir les regarder comme buccaux. Nous en parlerons donc à l'article des appendices de la préhension buccale.

Dans les hétérobranches, où il existe encore moins de tête proprement dite que dans les deux ordres précédens, l'ouverture de la bouche est au fond du sac formé par le manteau, et elle n'est accompagnée d'aucune trace d'appendices.

Ainsi l'on peut dire que dans la dernière classe des malacozoaires, l'appareil spécial de l'olfaction manque tout-à-fait, encore plus peut-être que celui de la gustation, et probablement pour les mêmes raisons physiologiques.

A plus forte raison ne devons-nous plus espérer de trouver cet appareil dans le type des actinozoaires, et encore moins dans celui des amorphozoaires (1).

---

(1) Dans notre cours à la Faculté des sciences, nous avons l'habitude de traiter ici sous le nom d'appareil *naso-palatin* de cet organe singulier, dont nous devons la découverte à notre savant ami M. Jacobson,

Des organes des sens simples.

Nous passons donc maintenant à l'étude des organes des sens simples : on a vu plus haut ce que nous entendons par-là : ce sont ceux qui ne sont formés que par un appareil simple, l'un à gauche et l'autre à droite, et qui sont une modification non plus de la peau proprement dite, mais de la partie accessoire ou de perfectionnement, c'est-à-dire d'un phanère.

Nous ne connaissons que deux organes des sens qui appartiennent à cette section, comme il n'y en a que deux dans la précédente : ce sont l'organe de la vue et celui de l'ouïe. Tous deux sont beaucoup plus spéciaux, et reçoivent un système nerveux beaucoup plus considérable, et en même temps évidemment particulier : aussi est-on conduit à penser que leur utilité est plus circonscrite.

Ils offrent aussi dans leur disposition cela de remarquable que l'organe de chaque côté du corps est plus séparé, plus distant de l'autre; ce qui nous conduit à penser que leur action est plus indépendante (1).

Ces deux appareils sont placés à la suite l'un de l'autre, et séparent ceux des sens complexes qui sont assez distans

---

à cause de sa connexion avec les narines et avec la cavité buccale; mais nous croyons plus convenable de remettre à en parler à l'article de cette cavité : nous en donnerons alors les raisons.

(1) Nous aurions dû en effet remarquer, en traitant des différences des organes des sens spéciaux, que l'organe d'un côté est d'autant plus rapproché de la ligne médiane, ou plus près de se confondre avec celui de l'autre, et au contraire d'autant plus distinct et séparé que l'appareil est plus semblable ou plus différent de l'organe générateur. Ainsi les deux moitiés de la membrane gustative se touchent, absolument comme les deux moitiés de l'enveloppe cutanée : celles de l'appareil de l'olfaction sont séparées au moins par une cloison; mais encore dans les lamproies et genres voisins il n'y a pas de séparation. Les organes de la vision sont toujours nettement séparés ; mais moins peut-être encore que ceux de l'audition.

entre eux, l'un étant le premier et l'autre le dernier des quatre sens spéciaux.

Tous deux ont encore cela de commun, qu'ils empruntent ou s'adjoignent également un des appendices du corps de l'animal; celui de la vision, l'appendice de la mâchoire supérieure; celui de l'audition, l'appendice de la mâchoire inférieure, du moins dans les animaux vertébrés.

Ils offrent aussi cette ressemblance, qu'ils sont composés à l'intérieur de fluides de différentes natures contenus dans la membrane du bulbe, et par conséquent qu'ils agissent non plus chimiquement comme les deux précédens, mais à la suite d'un choc ou d'une percussion qui se communique successivement au moyen des fluides contenus à la membrane sentante. C'est donc une image ou une sorte de représentation que l'intelligence aperçoit dans ces deux sensations, tandis que dans les deux autres c'est une véritable action chimique.

Enfin ces deux organes des sens ont encore cela de semblable, que, pour être en état de faire apercevoir à l'animal l'image du corps, ils ont eu besoin d'un appareil beaucoup plus compliqué.

CHAPITRE V.

De l'organe et de l'appareil de la vue.

Considérations générales.

Quoique cet organe des sens soit peut-être encore plus spécialisé, d'une construction plus délicate, et nous fasse apercevoir des mouvemens moins grossiers, ou un corps plus subtil que l'organe de l'audition, cependant sa place immédiate après celui que nous venons d'étudier dans tous les animaux qui en sont pourvus, sa plus grande généralité, et

peut-être aussi sa plus grande importance, font que nous en traiterons avant l'organe de l'ouïe.

Définition.

Nous définissons l'organe de la vue, cette modification du sens général par lequel l'animal qui en est pourvu aperçoit les objets extérieurs à lui, et même certaines parties de son corps au moyen de la lumière et des couleurs qu'ils lui renvoient.

Nature et mode d'action.

Il n'est donc plus immédiat comme les précédens; il n'aperçoit plus le corps lui-même, mais seulement une image plus ou moins complète; aussi est-il beaucoup moins important, et par conséquent moins général qu'eux. Il est encore plus borné à une place déterminée, et quoique quelques physiologistes aient paru penser que certains animaux pouvaient apercevoir la lumière par toutes les parties de leur corps, comme les hydres, par exemple, qui évidemment la recherchent, il me paraît certain qu'ils ont confondu l'action de la lumière avec celle de la forme qui nous arrive par elle. En effet, toutes les parties du corps d'un animal et même d'un végétal, éprouvent une sorte d'action chimique de la part de la lumière plus ou moins vive, directe ou réfléchie : mais il est évident qu'il n'y a qu'un organe modifié suivant les lois générales de l'optique qui puisse faire sentir la lumière, ses différentes parties, son absence, et par conséquent la forme apparente des corps.

Le genre d'action de cet organe des sens est évidemment mécanique, c'est-à-dire qu'il nous fait percevoir un choc qui s'est transmis par ondulation dans un fluide, jusqu'à la membrane sentante.

Usages.

Ses usages principaux sont de faire apercevoir à l'animal :

1° L'existence des objets extérieurs à lui, et les différentes parties de son corps, comme tous les autres organes des sens;

2° Leur forme par la manière très-variée dont ils agissent

sur la lumière, et surtout par la différence de couleur du milieu qui les limite dans l'espace;

3° Leur mobilité ou leur immobilité relative, par le changement ou la fixité de cette limite dans l'espace, par rapport à d'autres objets;

4° Leur direction, à l'aide de celle de l'organe, rapportée à l'axe du corps de l'animal quand il veut apercevoir quelque objet extérieur;

5° La distance des objets, les uns par rapport aux autres et par rapport au corps de l'animal; cela est encore jugé au moins jusqu'à un certain point par la quantité plus ou moins considérable de rayons lumineux qu'ils lui renvoient dans les mêmes circonstances;

6° Enfin, on conçoit encore qu'à l'aide de l'organe de la vision l'animal puisse déterminer la grandeur relative des corps, lorsque toutefois il connaît leur distance et celle où ils sont de lui; mais alors ce n'est plus une sensation immédiate, puisqu'elle a besoin de préliminaires, et surtout d'actes de l'intelligence.

Mais s'il est vrai que l'animal aperçoive réellement ces différentes manières d'être des corps au moyen de l'organe de la vision, il ne l'est pas moins que les connaissances qu'il lui donne ont presque toujours un besoin plus ou moins nécessaire d'être rectifiées par le toucher.

Siége.

Le siége de la vision est évidemment la rétine, et son appareil est l'organe qui se place au-devant, et qui sert à le rendre plus actif et plus étendu. Cet organe n'est autre chose qu'un phanère, composé, comme il devait l'être, d'enveloppes et de fluides vivans et morts, mais qui a été considérablement modifié : c'est ce qui ne permet pas d'admettre *a priori* aucune partie musculaire dans sa composition. Les enveloppes sont toujours une première membrane fibreuse donnant la forme à l'organe, percée en arrière pour l'arrivée des nerfs, des vaisseaux, et en avant pour la communication

De la modification d'un phanère pour former un organe de vision.

avec le monde extérieur; mais cet orifice est fermé par une partie modifiée, transparente, qui existe constamment sous la peau ou le derme aminci.

La seconde enveloppe est vasculaire, mais elle diffère de celle d'un bulbe de poil, en ce qu'elle est beaucoup mieux formée en membrane quelquefois d'un tissu dense et serré; qu'elle fournit une plus ou moins grande abondance d'un pigmentum qui se dépose dans ses mailles, et surtout à sa face interne, et que par une disposition particulière elle forme ce que nous connaîtrons sous le nom de procès ciliaires, d'iris, etc. Comme la première, cette enveloppe est encore percée en arrière pour l'entrée des nerfs, en avant pour communiquer avec le monde extérieur, mais l'orifice antérieur est toujours ouvert et souvent variable.

La troisième enveloppe est la partie nerveuse; elle forme encore une membrane plus interne qui tapisse toute la cavité de la seconde, en se prolongeant plus ou moins à sa partie antérieure.

Cette espèce de bulbe est remplie par une espèce de pulpe plus ou moins fluide, dont une partie produit le plus souvent dans un endroit particulier, un corps mort, plus ou moins concret, composé de calottes qui s'enveloppent.

Enfin ce bulbe est mû par des muscles nombreux; il est placé sous la peau qui s'est considérablement amincie au-devant de lui, et qui peut quelquefois le clore momentanément, le défendre contre les corps étrangers, le nettoyer, etc.

Des différens degrés de perfectionnement dont il est susceptible; pour cela,

D'après cela il est évident que l'organe de la vision est susceptible de beaucoup de degrés de perfectionnement ou de modifications diverses. Pour être bien en état de les comprendre même *a priori*, et surtout quand le fil de l'analogie vient à nous échapper, il nous faut encore commencer par rappeler quelques notions sur la lumière, et surtout sur la manière dont elle se comporte à la surface et même dans l'intérieur des corps.

De la lumière et de ses principales propriétés.

La lumière, dont nous ne chercherons pas à connaître la nature (1), ce qui nous importe assez peu du moins en ce moment, jouit de certaines propriétés.

Dans l'hypothèse newtonienne ou de l'émission, c'est évidemment l'un des corps les plus ténus, les plus subtils; aussi est-elle rangée parmi les corps impondérables. Il paraît cependant qu'elle est encore moins subtile que le calorique, puisqu'il est un grand nombre de corps qu'elle ne peut traverser. C'est là-dessus qu'est établie la distinction des corps en corps opaques, et en corps transparens ou diaphanes.

La principale propriété de la lumière est de se diriger constamment en ligne droite, tant qu'elle ne rencontre pas d'obstacle.

Si elle en rencontre, le premier phénomène qui se produit, c'est que tout près du corps, qu'il soit opaque ou transparent, elle éprouve une déviation de la ligne droite; c'est ce que l'on nomme la *diffraction* de la lumière. Mais si elle tombe pleinement sur l'obstacle, alors les phénomènes sont tout différens, suivant l'opacité ou la transparence de celui-ci.

Si le corps, rencontré par un pinceau lumineux, est opaque, comme il ne peut le traverser, il est réfléchi à sa surface, de manière à ce que dans la réflexion spéculaire, l'angle de réflexion est égal à celui d'incidence : c'est là première loi que nous avons besoin de connaître.

Si au contraire l'obstacle est un corps transparent, le rayon lumineux le traverse, du moins en grande partie; mais si ce corps est de nature et de densité differentes du milieu que le rayon a d'abord traversé, et si celui-ci tombe obliquement à

---

(1) Nous montrerons cependant plus tard que l'hypothèse de l'ondulation coïncide mieux avec la structure de l'organe, que celle de l'émission.

sa surface, le rayon change alors de direction, c'est-à-dire qu'il éprouve une *réfraction ;* de telle sorte qu'en passant d'un milieu moins dense dans un milieu plus dense, il se rapproche de la perpendiculaire au point d'incidence, et au contraire, en passant d'un milieu plus dense dans un milieu moins dense. La loi générale est que le sinus de l'angle de réfraction est à celui d'incidence dans un rapport constant, sous toutes les incidences pour les mêmes milieux.

Mais toutes les parties d'un rayon lumineux ne sont pas également réfrangibles : c'est ainsi que l'on démontre une autre propriété de la lumière, ou sa composition d'une multitude de rayons colorés que l'on partage en sept groupes principaux jouissant de propriétés différentes ; savoir, le rouge, l'orangé, le jaune, le vert, le bleu, l'indigo et le violet, qui peuvent être artificiellement réduits à trois, le rouge, le jaune et le bleu, dont le mélange dans des proportions différentes forme toutes les autres couleurs.

L'expérience même de la décomposition de la lumière par le prisme, prouve donc que la force de réfrangibilité des différens rayons qui la composent, n'est pas la même, le rouge étant le moins réfrangible et le violet le plus : c'est ce qui donne lieu à ce que les opticiens nomment *aberration de réfrangibilité ;* et ce qui produit l'irisation des objets, ou pourquoi ils paraissent quelquefois entourés d'une auréole colorée, comme l'arc-en-ciel. Les opticiens corrigent ou préviennent cette espèce d'aberration dans leurs instrumens, en les composant de milieux de densités différentes.

Une autre propriété dépendante de la forme des corps que la lumière traverse, c'est que s'ils sont sphériques, les rayons lumineux en émergent de manière à converger vers un point plus ou moins éloigné que l'on nomme *foyer,* et à former une *image* plus ou moins nette de ces corps, suivant le degré de convexité de la lentille. Cependant, comme elle ne peut rassembler en un seul point tous les rayons de lumière

qui partent de l'objet et qui la traversent dans toute son étendue, il se produit une *aberration de sphéricité*, qui est d'autant moins grande que la lentille a moins d'ouverture, et à laquelle les opticiens remédient dans leurs instrumens, en n'employant pour la formation de l'image que les parties de la lentille assez peu éloignées de son centre.

Enfin une dernière observation que nous devons faire préliminairement, c'est que, si dans ce qu'on nomme une chambre obscure, c'est-à-dire dans un espace borné de tous côtés par des parois opaques, on laisse seulement une très-petite ouverture par laquelle puissent entrer les rayons lumineux émanés de tous les points d'un corps placé à une distance convenable, il se produira dans l'intérieur de cette chambre, dans un lieu déterminé par la distance de l'objet extérieur à l'ouverture, une image complète de cet objet, mais dans une position renversée. L'image sera plus nettement circonscrite, si l'on adapte à l'ouverture de la chambre une lentille bien transparente; mais alors la forme de cette lentille influera sur la distance où se réuniront les rayons lumineux pour former l'image, en sorte que la paroi sur laquelle elle se peindra devra varier suivant la convexité de cette lentille, et non plus suivant la distance de l'objet extérieur à l'orifice de la chambre obscure.

D'après ce que nous venons de dire sur les principales propriétés de la lumière, nous pourrons déterminer le degré de perfectionnement de l'organe de vision, d'après les considérations suivantes :

1° Le degré de mollesse, de pulposité, et peut-être même de poli de la membrane sur laquelle l'image est formée, et qui doit la transmettre à l'encéphale ; car c'est non-seulement une *toile de fond* de la chambre obscure, mais encore une toile qui doit sentir l'impression ;

2° L'étendue de la surface de cette membrane, et par conséquent de l'organe, ce qui est une considération plus essentielle

qu'on ne pense, puisqu'il pourra s'y peindre en totalité l'image d'un plus grand nombre de corps à la fois, ou l'image totale de certains corps à une distance assez peu considérable, ce qui facilitera la comparaison ;

3° La variabilité de l'ouverture de l'organe, c'est-à-dire la contractilité plus ou moins considérable de la partie de l'enveloppe dans laquelle est percée l'ouverture de communication avec l'extérieur, puisque l'animal pourra recevoir une plus ou moins grande quantité de rayons lumineux émanés d'un corps, et diminuer l'aberration de sphéricité ;

4° La complication de l'appareil convergent, ou contribuant à la formation de l'image, c'est-à-dire sa composition d'un plus ou moins grand nombre de fluides de nature et de densité différentes, d'où résultera la destruction de l'aberration de réfrangibilité ;

5° La plus ou moins grande convexité de cet appareil convergent, considéré en général et en particulier, d'où résulte plus ou moins d'aberration de sphéricité ;

6° La variation volontaire de cette cinquième disposition, c'est-à-dire la faculté de faire changer la forme de l'appareil convergent, en le rendant plus convexe ou plus plane, ou de faire varier le foyer de la lentille par rapport à la toile nerveuse ou à la rétine ;

7° La direction volontaire de l'organe vers tel ou tel corps extérieur que l'animal veut voir, ce qui est aussi un avantage considérable ;

8° Le nombre et la position des organes de vision sont aussi à considérer, comme pouvant être une cause de perfectionnement, non pas, suivant nous, que la vision se renforce par l'action simultanée des deux organes, c'est-à-dire l'image, mais parce que l'animal est plus aisément averti de la présence des corps extérieurs ;

9° Enfin l'abri plus ou moins complet sous lequel l'organe peut être mis momentanément, la faculté qu'a l'ani-

mal de le nettoyer, doivent aussi être pris en considération.

Division de l'appareil en trois parties.

D'après cela, nous considérons l'appareil de la vision, 1° dans sa partie essentielle, ce qui comprend ses membranes ou enveloppes, que l'on nomme *sclérotique, choroïde* et *rétine;*

2° Dans sa partie de perfectionnement dioptrique, ce qui constitue ce qu'on appelle les humeurs de l'œil, c'est-à-dire l'humeur aqueuse, l'humeur crystalline et l'humeur vitrée;

3° Enfin dans sa partie de perfectionnement accessoire, comme dans la mobilité, la direction, l'abri, le nettoiement, le nombre, la position, la grandeur proportionnelle, etc.

Coup d'œil général sur son accroissement dans la série animale.

D'après ce que nous avons dit plus haut, et la place même que nous assignons à cet appareil de sensation, il est évident qu'il doit commencer beaucoup plus tard dans la série des animaux, que ceux dont nous avons déjà parlé. On n'en trouve en effet point de trace dans aucun des deux derniers types, les amorphozoaires et les actinozoaires : toute la classe des acéphalophores dans le type des malacozoaires en est également complétement dépourvue, et non pas seulement par une sorte d'anomalie déterminée par leur position habituelle, mais bien réellement par dégradation d'organisation. Ce n'est donc que dans la classe des mollusques céphalés que l'organe de la vision commence à exister; mais encore dans un assez grand nombre d'espèces on ne peut nier qu'il ne soit véritablement rudimentaire. Il y a un bien plus grand nombre d'entomozoaires qui sont pourvus d'un organe de la vision, puisqu'il en existe déjà parmi les apodes; aussi pourrait-on penser que s'il n'y en a pas dans les autres, c'est réellement par *anomalie déterminée* par une habitude constante de l'espèce. Cependant il est évident que les yeux des deux dernières classes d'entomozoaires sont encore à peu près rudimentaires; mais au delà,

ils se développent peu à peu, et deviennent d'une activité remarquable dans les premières classes. Ils offrent pourtant une singularité, c'est qu'ils sont compliqués, ce que nous expliquerons plus loin. Enfin tous les animaux du type des ostéozoaires, depuis les derniers jusqu'aux premiers, ont des yeux plus ou moins développés. Quelques espèces cependant, et dans presque toutes les classes, semblent en être totalement dépourvues, du moins à l'extérieur, mais c'est encore par anomalie.

Article I. *De l'organe et de l'appareil de la vue dans les ostéozoaires.*

a. *De la partie essentielle ou des enveloppes.*

Dans tous les animaux de ce type, les enveloppes de l'organe de la vue ne sont jamais qu'au nombre de trois, quoique plusieurs auteurs aient pensé qu'il en existait davantage, parce que toutes trois offrent ce caractère commun que leur face interne est d'un tissu plus dense, plus serré, plus fibreux que l'externe. Des enveloppes de l'œil.

La sclérotique, toujours extérieure, est plus ou moins épaisse, quelquefois inégalement dans les trois zones antérieure, médiane et postérieure que l'on peut y considérer. Le plus souvent formée d'un tissu cellulaire fibreux, dont les mailles sont généralement très-serrées, elle est molle et flexible; mais il se peut aussi qu'elle ne le soit que dans une partie de son étendue, ou même qu'elle ne le soit pas du tout, et alors ou des pièces osseuses se développent dans son tissu, ou elle est totalement cartilagineuse. 1° Fibreuse sclérotique.

On a beaucoup disputé sur son origine, c'est-à-dire si elle provenait de la dure-mère ou de l'enveloppe fibreuse du système nerveux central qui lui est parvenue en enveloppant le nerf optique, ou si elle en était indépendante. On ne peut

nier qu'elle ne soit dans une connexion intime avec l'enveloppe du nerf dont elle semble une continuation; mais son épaisseur beaucoup plus grande, et surtout sa nature très-différente quand elle est cartilagineuse, font voir que cette partie du système fibreux est aussi en partie indépendante.

C'est elle qui donne constamment insertion aux muscles qui meuvent le bulbe oculaire; et la terminaison de ces muscles à sa partie antérieure, empêchant quelquefois d'apercevoir la couleur plus ou moins foncée de la seconde membrane, rend cette partie de la sclérotique plus blanche, d'où le nom d'*albuginée*, sous lequel quelques anatomistes ont désigné cette partie. Cette terminaison fibreuse pourrait en effet faire croire que la sclérotique en cet endroit est composée de deux lames. On a aussi quelquefois étendu le nom d'albuginée à toute la couche extérieure de la sclérotique, parce que cette partie n'est jamais imprégnée de la couleur du pigmentum, comme l'interne qui est aussi d'un tissu moins serré.

Cette première enveloppe, dont la forme un peu variable détermine celle du globe en totalité, est percée de deux ouvertures principales, l'une postérieure ou interne pour l'entrée du système vasculaire, et surtout pour celle du système nerveux, et l'autre antérieure ou externe pour la communication avec le monde extérieur.

L'ouverture postérieure n'est pas toujours unique; elle est au contraire souvent partagée en différens petits trous plus ou moins distans les uns des autres pour le passage des artères, des veines et des filets nerveux : ceux du nerf optique se rapprochent beaucoup, et il en résulte une petite plaque criblée dont le centre n'est que fort rarement dans l'axe du globe.

Cornée transparente.

L'ouverture antérieure de la sclérotique n'est pas libre et béante, elle est fermée par une membrane particulière qu'on

nomme *cornée transparente*, à cause de sa parfaite translucidité, et qui par sa convexité plus ou moins grande, termine en plus ou en moins le sphéroïde que forme la sclérotique.

On admet généralement que la structure de cette cornée transparente est toute différente de celle de la sclérotique, et qu'elle est formée de couches ou de lames qui s'appliquent en dedans les unes des autres. Cette structure, l'insensibilité complète de cette partie, et même l'absence totale de système vasculaire dans sa composition, ont porté quelques anatomistes à la comparer aux productions épidermiques ou cornées; c'est aussi ce qui m'avait fait soupçonner que la cornée transparente pourrait bien être la partie produite ou morte du phanère oculaire; mais un examen attentif m'a forcé d'abandonner cette opinion. Les couches qu'on croit y démontrer me paraissent même être artificielles; aussi les auteurs varient-ils assez pour le nombre. J'ai cependant souvent trouvé que la face concave est tapissée par une lame distincte, que des auteurs assez anciens ont nommée la membrane de l'humeur aqueuse; mais elle diffère beaucoup du reste de la cornée à laquelle elle adhère assez peu : son état lisse, sa transparence parfaite et constante, l'absence totale d'apparence fibreuse permettent de la comparer pour l'aspect avec ce qu'on nomme dans les arts papier gélatine.

Un caractère particulier de la cornée transparente, c'est que mise dans l'eau elle se gonfle d'une manière remarquable en perdant sa transparence, ce qui est beaucoup moins sensible pour la sclérotique. J'ai cependant remarqué que celle du cochon se gonfle également et perd sa blancheur. Aussi adopté-je l'opinion que la cornée transparente n'est qu'une simple modification de la première enveloppe de l'œil.

La forme plus ou moins bombée, plus ou moins circulaire de la cornée, son étendue comparative, ainsi que la manière dont elle naît de la sclérotique, ou semble s'ajuster

dans l'ouverture que celle-ci lui présente, offrent un grand nombre de variations que nous ferons connaître plus tard.

2° Vasculaire, Choroïde.

L'enveloppe fibreuse de l'œil est tapissée à l'intérieur par la membrane vasculaire à laquelle on donne, à cause de sa composition, le nom de *choroïde*. Sa forme est assez bien celle de la sclérotique proprement dite; elle est aussi percée de deux ouvertures, une postérieure pour le passage du système nerveux, et même d'une partie du système vasculaire, et l'autre antérieure pour la communication avec le monde extérieur. Cette ouverture diffère de celle de l'enveloppe fibreuse en ce qu'elle est réellement béante; on lui donne le nom de *pupille;* elle est percée dans le milieu d'une espèce de diaphragme formé par la membrane vasculaire, qui au point où la sclérotique se convertit en cornée transparente, l'abandonne, et tombe perpendiculairement à l'axe de l'organe. Ce diaphragme se nomme *iris* à sa face antérieure, à cause des couleurs variées dont il est quelquefois orné; et *uvée* à sa face postérieure, à cause de sa couleur foncée due au pigmentum qui le recouvre à l'endroit où la choroïde se courbe pour former l'iris. On voit à sa surface extérieure une zone plus ou moins étroite, un cercle d'un gris blanchâtre par lequel la membrane vasculaire adhère à la membrane fibreuse à l'endroit de son partage en partie opaque et en partie transparente, beaucoup plus que dans tout le reste de son étendue : c'est ce qu'on nomme le *cercle ciliaire* ou *ligament ciliaire;* il dépasse ordinairement un peu le plan de l'iris. La dénomination sous laquelle cette partie de l'enveloppe vasculaire est connue, vient de ce qu'on a cru qu'elle faisait l'office de ligament, soit pour réunir les deux enveloppes, ou mieux pour lier les replis que la choroïde offre à la face interne de sa partie antérieure, ou les *procès ciliaires,* et pour en former un tout qu'on nomme *corps ciliaire*. Chaque procès ciliaire est une saillie de la membrane vasculaire plus ou moins forte, lamelleuse, en forme de triangle

Pupille.

Iris.

Uvée.

Cercle, ou ligament ciliaire.

Procès, Corps ciliaires.

curviligne plus ou moins allongé, dont le sommet est en arrière, le côté convexe en dehors, le côté concave et libre en dedans, et la base en avant : cette base est oblique, et son angle libre se prolonge en avant, et dépasse ainsi plus ou moins l'origine de l'iris; il n'est pas adhérent, tandis qu'au contraire le bord concave de chaque procès ciliaire est appliqué d'une manière serrée entre des plis semblables de la seconde couronne de procès dont nous allons parler tout à l'heure. Comme les procès qui composent la première, convergent tous vers l'axe de la pupille, il résulte de leur ensemble quelque chose d'assez semblable à une fleur radiée quand on regarde le corps ciliaire en arrière, et à une roue dentée quand on le voit par-devant, où les bases seules des procès sont visibles, derrière l'iris. Ce corps semble quelquefois une partie distincte ayant pour base le ligament ciliaire, d'où sortiraient les procès iridiens et choroïdiens.

La structure de cette seconde enveloppe de l'œil est de l'aveu de tous les anatomistes, pour la partie postérieure évidemment vasculaire; elle est en effet composée d'un nombre immense de ramifications artérielles et veineuses, réunies par du tissu cellulaire, et disposées en général de manière que les veines forment une couche externe, et les artères, une lame intérieure villeuse, dans toute sa surface.

Cette couche intérieure est quelquefois bien plus dense, plus serrée et moins vasculaire que l'autre; elle prend alors un aspect plus fibreux; mais elle est toujours hérissée à l'intérieur de filamens très-fins. Quelques auteurs la désignent sous le nom de *ruyschienne*. Ruyschienne.

Quant à la structure de la partie antérieure, les anatomistes sont moins d'accord. Il est cependant évident qu'elle est également vasculaire; le cercle ciliaire l'est peut-être un peu moins : le tissu qui le compose est plus celluleux, quelquefois plus pulpeux; mais les procès ciliaires ne sont com-

posés que de vaisseaux artériels et veineux, quelquefois disposés en petites houppes flottantes et probablement très-érectiles.

L'iris lui-même ne laisse pas plus de doute sur sa structure; il est évidemment composé d'une très-grande quantité de vaisseaux et de nerfs dont nous étudierons l'origine et la disposition en parlant de l'appareil de la circulation : à sa face antérieure, ce tissu cellulaire est ordinairement plus serré, et il prend quelquefois l'aspect un peu membraneux; à sa face postérieure on remarque souvent des plis fort peu élevés qui ont une disposition radiaire : ce sont ces plis que quelques auteurs ont regardés comme des fibres musculaires, mais tout-à-fait à tort. On ne conçoit pas plus *à priori* de fibres musculaires dans le phanère oculaire qu'on n'en démontre de circulaires ni de convergentes *à posteriori*.

Pigmentum. La face interne et lanugineuse de l'enveloppe vasculaire du bulbe de l'œil, est souvent recouverte d'une couche plus ou moins épaisse, d'un pigmentum de couleur d'un brun foncé, quelquefois presque noir; ce pigmentum ou cette matière colorante transsude dans toute l'épaisseur de la choroïde, de manière à teindre quelquefois la face interne de la sclérotique; mais ses molécules sont peu ou point adhérentes entre elles : il n'en est pas de même de celles qui sont à la face interne de la choroïde, et surtout en dedans des procès ciliaires; elles y forment une couche épaisse, quelquefois assez adhérente, principalement à la base ou à la partie libre de ces procès dont elles encroûtent toutes les lanugosités, et à la face postérieure de l'iris. La partie antérieure de celui-ci n'en offre au contraire aucune trace, et ses couleurs dépendent de son tissu même, ainsi que celles de la choroïde, quand il y a ce que nous allons connaître sous le nom de *tapis*.

3° Nerveuse, ou rétine. Ce pigmentum est immédiatement appliqué dans une grande partie de son étendue sur la troisième enveloppe de

l'œil, sur la membrane nerveuse que l'on appelle *rétine*, probablement à cause de la structure réticulée de sa face interne. Cette membrane la plus importante de toutes, puisqu'il est à peu près certain qu'elle est le siége immédiat de la vision, se colle exactement en dedans de la choroïde, aussitôt après que le nerf optique dont elle provient a traversé celle-ci : parvenue à la racine des procès ciliaires, elle diminue souvent subitement d'épaisseur, assez pour paraître former un bourrelet; aussi en passant sous ces procès, elle est excessivement mince; elle se continue ainsi jusqu'à la capsule du crystallin à la circonférence antérieure de laquelle elle adhère en se confondant avec elle, et en se plissant très-finement tout autour, de manière à produire une seconde couronne de procès ciliaires; mais ils ne sont libres à aucune de leurs extrémités. La légère saillie qu'ils forment pénètre dans l'écartement des procès ciliaires choroïdiens; et comme ceux-ci laissent souvent sur l'humeur vitrée le pigmentum qui les revêt, il en résulte une zone radiée, quelquefois bien formée, quand on enlève la masse des humeurs de l'œil dans la préparation de cet organe.

Zinn, dans son excellente *Description anatomique de l'œil* a parfaitement décrit cette zone radiée; mais il pense qu'elle provient de la membrane hyaloïde, ce qui me paraît contraire à ce que j'ai vu.

La membrane rétine dont je viens d'exposer la disposition paraît véritablement être formée par une sorte de réseau celluleux, dans les mailles duquel se dépose une matière pulpeuse. Celle-ci étant beaucoup plus abondante en dehors, semble former une couche distincte beaucoup plus molle : tandis qu'au contraire la substance réticulée, en forme intérieurement une autre plus résistante. On y voit aisément une quantité innombrable de filamens très-fins, assez parallèles, fréquemment anastomosés entre eux, et qui sont celluleux. Les ramifications vasculaires s'y mêlent, mais

paraissent en être indépendantes : c'est ce que l'on voit même à l'œil nu.

Je ne suis pas éloigné de penser que la zone de Zinn n'est formée que de cette partie celluleuse et cellulaire qui s'est prolongée jusqu'au crystallin, et que la partie pulpeuse a abandonnée à la racine des procès ciliaires. La manière dont cette membrane rétine naît du nerf optique, ou est en connexion avec lui, varie trop pour que nous en parlions ici.

b. *De la partie de perfectionnement dioptrique.*

Des humeurs de l'œil.

Cette partie du phanère oculaire est comprise dans les enveloppes que nous venons d'étudier; elle se compose de ce qu'on nomme les humeurs de l'œil. Son usage est de produire une image plus nette, sans irisation. Son analogue est non-seulement la pulpe que nous avons vu devoir exister dans toute espèce de phanère; mais en outre une partie morte, et produite par cette pulpe.

Les humeurs de l'œil paraissent n'être jamais au-dessus de trois, que l'on désigne sous les noms d'humeur vitrée, d'humeur crystalline ou de crystallin, et d'humeur vitrée : toutes trois de forme, de nature et d'origine différentes, que nous allons étudier successivement.

1° Vitrée.

1° L'*humeur vitrée.* Cette humeur, de beaucoup la plus considérable des trois, du moins dans l'homme, puisqu'elle remplit presque toute la cavité formée par la dernière enveloppe de l'œil, est plus ou moins sphéroïdale dans toute sa partie postérieure; mais dans une petite portion de son hémisphère antérieur, elle offre une excavation plus ou moins profonde dans laquelle se loge la face postérieure du crystallin.

Cette humeur est remarquable par sa transparence parfaite dans tous ses points, ce qui, joint à sa manière de couler, l'a fait comparer à du verre en fusion.

Hyaloïde.

La plupart des auteurs modernes sont d'accord pour admettre qu'elle est enveloppée par une membrane particulière excessivement mince, et aussi transparente que la matière vitriforme qu'elle contient, d'où lui provient le nom d'*hyaloïde*. Ils ajoutent que cette membrane ne se borne pas à entourer le corps vitré, mais qu'elle envoie dans son intérieur des prolongemens qui forment des cloisons, et par conséquent des mailles inégales, mais en général considérables, dans lesquelles l'humeur est contenue; en sorte que Zinn définit l'humeur vitrée une cellulosité dont les filamens membraneux extrêmement minces et translucides, forment des mailles remplies d'une liqueur également très-pellucide.

Les mêmes anatomistes admettent aussi que cette hyaloïde est formée de deux lames, puisqu'ils pensent qu'elle se dédouble en avant pour comprendre entre elles l'humeur crystalline et sa capsule, ce qui donne naissance à ce que l'on décrit sous le nom de canal godronné de Petit. Ce canal se trouve formé par la capsule du crystallin, au bord tranchant de celui-ci, et au point de dédoublement de l'hyaloïde. Il règne dans la circonférence du crystallin; et comme en l'insufflant, l'air y élève des bosselures à son bord externe, c'est ce qui lui a valu le premier des noms qu'il porte.

J'avoue n'avoir pu toujours démontrer d'une manière satisfaisante, ni la membrane hyaloïde extérieure, ni les mailles ou loges dans lesquelles serait déposée l'humeur vitrée, quelque soin que j'aie mis à cette recherche, et quelque procédé que j'aie employé sur les yeux des animaux mammifères. Cette humeur m'a toujours semblé une masse homogène parfaitement transparente, assez tenace, que la chaleur et les acides font contracter graduellement dans tous ses points, et à la surface extérieure de laquelle on peut enlever des lambeaux membraniformes, mais qui sont composés de la substance même du vitré : aussi peut-on en retrouver de nouveaux à

mesure qu'on en a enlevé d'abord. Cependant l'analogie de l'humeur vitrée avec la pulpe d'un phanère, ne permet pas de douter de son existence ; et en effet elle est souvent aisée à démontrer dans les animaux ovipares. Je conçois même qu'elle envoie des brides celluleuses à l'intérieur, ce que démontre, dit-on, la manière dont le vitré se congèle en morceaux, quoique ce soit ainsi que se congèle également l'humeur aqueuse qui n'est pas contenue dans des mailles ; mais je ne puis admettre sa duplicature antérieure et la manière dont elle se dédouble pour recevoir le crystallin. L'œil d'aucun animal ne m'a montré rien de semblable. Le crystallin est retenu dans la place qu'il occupe par la zone de Zinn, que l'on retrouve même dans les poissons où il n'y a plus de corps ciliaire choroïdien. Or, nous avons vu que cette zone appartient à la rétine. On peut de même concevoir le canal de Petit, qui ne sera qu'un espace vide formé par l'écartement du bord de la capsule du crystallin en dedans, de la zone de Zinn en dehors et en avant, et de la membrane hyaloïde en dedans et en arrière. Les bosselures que l'on y forme artificiellement sont dues à ce que cette zone adhère à l'hyaloïde davantage aux endroits où les procès ciliaires sont appliqués dessus qu'ailleurs. Alors il en résulte des espèces d'orifices dans toute la circonférence de la lacune, comme M. Jacobson les a vus.

Quoi qu'il en soit, car je ne prétends pas que je ne me sois pas trompé ; cette humeur vitrée reçoit dans son intérieur une branche de l'artère centrale de la rétine qui s'y ramifie.

2° Crystallin. 2° *L'humeur crystalline* ou *crystallin*. Cette seconde humeur de l'œil occupe dans la cavité de l'organe un espace beaucoup moindre que la première avec laquelle elle forme un tout, un système, aussi bien sous le rapport dioptrique que sous le rapport anatomique. Situé à la partie antérieure de l'humeur vitrée dont il occupe l'excavation, le crystallin

a une forme ordinairement circulaire et plus ou moins convexe en avant et en arrière, ce qui le fait ressembler à une lentille des opticiens. Nous étudierons par la suite ces différences de forme; nous nous bornerons à dire en ce moment qu'il est extrêmement rare que les convexités antérieure et postérieure soient complétement semblables, et que c'est presque toujours celle-ci qui est la plus forte.

La forme de l'humeur crystalline lui est donnée par une enveloppe particulière à laquelle on donne le nom de *capsule du crystallin;* elle est évidente en avant comme en arrière, mais beaucoup moins épaisse de ce côté où elle est appliquée sur l'humeur vitrée; elle forme une petite poche sans trace d'ouverture. Sa structure ne m'a paru ni celluleuse, ni fibreuse, et par aucun procédé je n'ai pu y découvrir autre chose que cet aspect de papier gélatine dont j'ai parlé à l'occasion de la lame interne de la cornée transparente. Il est cependant certain qu'elle reçoit une petite branche de l'artère centrale de la rétine qui se ramifie d'une manière presque régulièrement radiaire dans toute sa partie postérieure. Je l'ai très-bien vue dans les fœtus de chat.

Quant à l'humeur crystalline elle-même, les anatomistes sont à peu près d'accord pour n'y voir aucune trace d'organisation. C'est, dans ma manière de voir, une matière morte, déposée, et se crystallisant pour ainsi dire par couches concentriques, dont les plus petites, les plus dures, les plus anciennement déposées, sont les plus internes, et dont les plus nouvelles, les plus grandes, les plus externes sont les plus molles : aussi l'humeur crystalline est-elle composée de trois parties assez distinctes dans l'âge adulte : 1° l'humeur liquide qui est immédiatement sous la capsule, et qui est la moins abondante; 2° l'humeur molle, qui est plus épaisse, comme pultacée, et dont les molécules n'offrent aucune disposition régulière; 3° enfin l'humeur solide ou lenticulaire qui est dure, solide, et dont les molécules se

disposant d'une manière régulière, forment des couches concentriques d'autant plus dures qu'elles sont plus intérieures. C'est cette partie qui prend quelquefois à sa superficie l'aspect de faisceaux de fibres convergentes vers le centre, et que Reill a regardées comme musculaires.

3° Aqueuse. 3° L'*humeur aqueuse* occupe un espace encore moins considérable que l'humeur crystalline, au devant de laquelle elle est placée, puisqu'elle ne remplit que l'intervalle compris entre la concavité plus ou moins grande de la cornée transparente et la convexité du crystallin. Par conséquent, plus celui-ci est convexe et celle-là est plane, moins l'humeur aqueuse est abondante. Sa quantité est encore diminuée par l'existence de l'iris dans l'espace que nous venons de circonscrire, et qui le partage en deux parties inégales connues sous le nom de *chambres*, l'une *antérieure* et l'autre *postérieure* par rapport à l'iris, communiquant entre elles par la pupille.

Cette humeur est évidemment exhalée, et par conséquent sans organisation; est-elle produite par une membrane particulière, par une sorte de membrane séreuse qui tapisserait de toutes parts la cavité qui la renferme ? cela est assez probable. On ne peut cependant démontrer de partie membraneuse que celle de la face concave de la cornée transparente à laquelle en effet quelques auteurs donnent le nom de membrane de l'humeur aqueuse. Je n'ai jamais pu la pousser beaucoup au delà du bord de l'iris.

Ainsi les trois humeurs de l'œil sont d'origine toute différente : la première étant évidemment organisée; la seconde produite et presque crystallisée, et l'autre simplement exhalée et conservée à l'état liquide; aussi verrons-nous qu'elles diffèrent beaucoup dans leurs propriétés physiques et chimiques.

c. *De la partie de perfectionnement accessoire.*

1° *Mobilité.* Dans tous les animaux vertébrés on trouve que le bulbe de l'œil est susceptible d'une mobilité plus ou moins grande au moyen de muscles disposés de manière un peu différente, mais qui d'une part prennent toujours leur origine plus ou moins immédiate au système osseux, pour aller s'attacher de l'autre à la sclérotique. On les divise en muscles droits et en muscles obliques; les premiers sont ceux qui étant dans la direction du diamètre antéro-postérieur de l'œil, prennent leur origine dans le fond de l'orbite, à son périoste ou à l'enveloppe fibreuse du nerf optique, et vont se terminer à la sclérotique, en comprenant dans leur écartement le globe de l'œil dont ils déterminent le mouvement, le premier en dessus, le second en dessous, le troisième en dedans et le quatrième en dehors, d'où les noms de *droit supérieur* ou d'*élévateur,* de *droit inférieur* ou d'*abaisseur,* de *droit interne* ou d'*adducteur,* et de *droit externe* ou d'*abducteur* qu'on leur donne. Les muscles obliques ont en général une direction perpendiculaire à celle des muscles droits; il n'y en a jamais plus de deux, l'un en dessus ou l'*oblique supérieur,* et l'autre en dessous ou l'*oblique inférieur.* Quoique tous deux insérés en dedans de l'orbite, se portent constamment plus ou moins obliquement de dedans en dehors à la partie supérieure ou inférieure du globe oculaire; ils offrent une disposition particulière pour chaque sous-type des ostéozoaires. Des muscles qui le meuvent.

2° *Abri et protection.* Dans ce type d'animaux, le globe de l'œil est plus ou moins complétement mis à l'abri, soit constamment, soit momentanément au moyen d'une espèce d'enfoncement fait entre les pièces osseuses du premier et du second appendice de la tête, et qui est désigné sous le nom d'*orbite,* ou à l'aide du repli de la peau qui se trouve aux environs de l'organe, et qu'on nomme *paupières.* Abri.

Osseux ou de l'orbite.

L'orbite plus ou moins profond, suivant le développement de l'organe qu'il doit contenir en grande partie, est une sorte de cavité, ou mieux d'enfoncement qu'on ne peut mieux comparer qu'à celui qu'on ferait à la surface d'un pot d'étain avec un corps contondant, et qui varie par l'étendue, la profondeur et sa fermeture plus ou moins complète en arrière et en dehors, et par les os qui entrent dans sa composition.

Ce que cet orbite a de général est de se trouver entre la première paire d'appendice du corps, ou la première articulation et la deuxième, ou celle de la mâchoire supérieure sur laquelle surtout il s'appuie beaucoup. Aussi dans les espèces les plus élevées, cet orbite est toujours formé en arrière du sphénoïde antérieur, en dedans de l'os palatin, de l'os ethmoïde, de l'os lacrymal; en dessus du frontal, en dessous du maxillaire supérieur et du zygômatique, en dehors du même os et de la grande aile du sphénoïde postérieur.

Quelquefois ces os ne sont pour ainsi dire qu'écartés; mais le plus souvent ils sont évidemment modifiés pour ce but.

La direction de cet orbite offre des différences assez notables; en général elle tend d'autant plus à être dans la direction de l'axe du corps de l'animal qu'il est plus élevé dans la série. Il faut cependant ajouter que quelquefois les différences de direction tiennent à quelque chose de local, ou à quelque anomalie.

Abri cutané.

L'abri momentané est produit par la peau qui avoisine l'organe.

Conjonctive.

D'abord cette peau devient d'autant plus mince, qu'elle s'approche davantage de l'axe ou du milieu de la cornée transparente; il se pourrait même qu'elle n'atteignît pas toujours son milieu quand l'organe est fort développé, et qu'il se trouvât ainsi au devant du bulbe un orifice ou trou consi-

dérable dans la peau : cette partie de la peau amincie se nomme *conjonctive*.

Mais cette membrane, dans beaucoup d'animaux vertébrés, ne se borne pas à s'amincir au devant de l'organe; car avant d'y arriver elle forme fort souvent un repli supérieur et un repli inférieur, composés par conséquent chacun de deux peaux, l'une externe, à peu de chose près semblable à la peau ordinaire, et l'autre interne, qui s'applique sur la partie amincie et adhérente au bulbe, ou conjonctive, en devenant à cause de cela *membrane muqueuse;* c'est à ces replis qu'on donne le nom de *paupières*. Leur bord ou l'endroit où la peau externe se replie à l'intérieur, est quelquefois soutenu par un cartilage dont la coupe verticale fait voir que sa base est taillée obliquement, en sorte que lorsque les deux paupières viennent à se toucher sur le globe de l'œil, il en résulte un canal triangulaire, étendu de l'angle externe à l'interne. L'entre-deux du derme composant chaque paupière, est rempli par un muscle cutané orbiculaire, qui en se fronçant les serre fortement; et souvent l'une ou l'autre est en outre pourvue d'un autre muscle abaisseur ou élévateur attaché au fond de l'orbite. Il y a encore dans la composition des paupières une lame fibreuse fort mince, qui vient de la continuation du périoste de l'orbite. Paupières horizontales.

Mais outre l'usage évident que ces paupières ont de mettre momentanément l'organe de la vision complétement à l'abri, elles contribuent aussi à le nettoyer en répandant sur toute l'étendue de la partie antérieure du bulbe ou de la conjonctive des fluides qui y sont versés en plus ou moins grande abondance. Elles sont encore puissamment aidées dans cet usage par un autre repli plus ou moins membraneux qui se place dans l'angle nasal de l'ouverture oculaire, et que l'on désigne sous le nom de *troisième paupière* ou de *membrane nictitante* : elle a cela de particulier qu'elle est toujours plus ou moins verticale, au contraire des véri- Verticale, ou 3e paupière.

tables paupières; du reste sa structure, sa forme et son mécanisme offrent des différences que nous étudierons plus tard.

Appareil lacrymal.

Quant aux fluides versés au devant du globe oculaire, ils sont de deux sortes; les uns aqueux ou lacrymaux, et les autres sébacés ou graisseux. Les premiers sont produits par un ou plusieurs amas de cryptes sécréteurs logés entre l'organe et la cavité protectrice, et dont les canaux excréteurs en plus ou moins grand nombre s'ouvrent à la face interne des paupières. On donne plus spécialement le nom de *glande lacrymale* à celle qui se trouve au côté externe et supérieur du bulbe oculaire appliquée sur lui, et dont les canaux excréteurs se terminent au côté externe de la face interne de la paupière supérieure. On désigne au contraire sous le nom de *glande d'Harderus* ou de *lacrymale interne* un autre amas glanduleux situé au côté interne de l'orbite, et qui se termine par un seul orifice, en dedans de la troisième paupière.

Cryptes sébacés, ou glandes de Méibomius.

Quant au fluide sébacé, il est fourni par une série de petits cryptes qui occupent le bord interne de chaque paupière, dans l'épaisseur de laquelle ils sont compris. Chacun a un petit pore excréteur : c'est ce qu'on nomme les *glandes de Méibomius.*

Caroncule lacrymale.

Nous devons aussi noter que dans l'angle interne de l'œil, on trouve quelquefois un autre petit amas de cryptes plus ou moins rouges, entremêlés de poils, et formant une petite saillie qui a reçu le nom de *caroncule lacrymale.* On ignore la nature du fluide qu'elle verse, et il paraît qu'il est fort peu abondant.

Appareil lacrymal.

Il n'en est pas ainsi du fluide de la véritable glande lacrymale; et même son abondance quelquefois trop grande, a nécessité dans un certain nombre d'animaux vertébrés qu'il fût versé dans l'intérieur des narines. Il est d'abord dirigé vers le côté interne de l'ouverture oculaire, par la dis-

position et le rapprochement des paupières et du globe de l'œil dont nous avons parlé plus haut. Arrivé en cet endroit, il pénètre par un ou deux orifices que l'on nomme *pores lacrymaux*, dans un *canal lacrymal*, dont la partie supérieure, quelquefois un peu renflée, forme le *sac lacrymal*, et dont le reste plus ou moins prolongé va se terminer dans les narines au-dessous du cornet inférieur. Ce canal lacrymal, membraneux, qui n'est que la continuation de la conjonctive, et son anastomose, si l'on peut employer ce terme, avec la membrane olfactive, se loge, comme nous le verrons plus tard, dans un canal osseux plus ou moins complet, formé le plus ordinairement par l'os lacrymal.

Enfin l'organe de la vision peut encore être mis à l'abri de l'action nuisible des corps extérieurs au moyen d'une certaine modification de poils plus longs, plus forts que les autres, qui bordent les paupières, ou qui forment une bande plus ou moins étendue le long du rebord orbitaire frontal : c'est ce dont nous avons déjà dit quelque chose à l'article des poils, sous les noms de *cils* et de *sourcils*. Cils et sourcils.

Passons maintenant à l'étude des nombreuses différences que présentent les animaux vertébrés dans l'appareil de la vision.

A. *Dans les mammifères.*

Ce que nous venons de dire en général de l'organe et de l'appareil de la vision dans le type des ostéozoaires étant en grande partie tiré de la classe des mammifères, nous pourrions passer de suite aux principales différences que les animaux qui la composent peuvent présenter. Nous donnerons cependant, comme leur étant plus ou moins commun, la sphéricité du globe oculaire; la mollesse de l'enveloppe fibreuse ou de la sclérotique; l'existence des procès choroïdiens bien prononcés, ainsi que celle des procès rétiniens; le nombre des mus- Considérations et différences générales.

cles moteurs du globe de l'œil qui ne sont jamais au-dessous de six, quatre droits et deux obliques, et qui peuvent aller jusqu'à dix : on trouve en effet dans un grand nombre de mammifères que les muscles droits sont divisés en deux couches, l'une externe, plus longue, composée des quatre muscles droits ordinaires; et l'autre interne, plus courte, quelquefois subdivisée en quatre portions, absolument comme l'externe, mais d'autres fois ne formant qu'une sorte d'entonnoir qui enveloppe l'hémisphère postérieur du globe de l'œil, et auquel, à cause de cela, on donne le nom de muscle *choanoïde ;* la disposition des muscles obliques diffère aussi de ce qui a lieu dans les autres ostéozoaires. Dans les mammifères, le grand oblique inséré au fond de l'orbite avec le droit supérieur à l'enveloppe fibreuse du nerf optique, se porte d'avant en arrière entre le globe oculaire et la paroi interne de l'orbite; parvenu à sa partie antérieure et supérieure, les fibres charnues se réunissent autour d'un tendon arrondi qui glisse à travers une sorte d'anneau fibreux, ou du dedans d'un cartilage adhérent à l'os frontal; réfléchi presqu'à angle droit à ce point, ce tendon autour duquel s'est disposé un petit appareil synovial, s'élargit horizontalement et se porte de dedans en dehors, et un peu d'arrière en avant à la partie supérieure du globe où il se fixe sous la terminaison du muscle droit supérieur. L'oblique inférieur est aussi généralement plus court que dans les ovipares; il naît à la partie interne et antérieure de la paroi inférieure de l'orbite, et se porte de dedans en dehors à la partie inférieure et externe du globe de l'œil. Les mammifères offrent aussi une disposition assez particulière dans les paupières qui sont pourvues toutes deux sur leur bord d'un cartilage tarse plus ou moins épais, et dont la supérieure, beaucoup plus large et plus mobile que l'inférieure, est soulevée par un muscle élévateur; ce muscle inséré au fond de l'orbite, se porte d'arrière en avant au-dessus du muscle droit supérieur, sort de la cavité, et se

termine en s'élargissant par une sorte de membrane fibreuse qui se perd dans le tissu de la paupière. L'existence de véritables cils et surtout de sourcils, est peut-être encore propre aux mammifères.

Différences inexplicables.

Les différences que les mammifères présentent sous le rapport qui nous occupe en ce moment, sont toujours susceptibles d'être partagées en deux catégories ; les unes, à peu près inexplicables, tiennent à ce que nous avons nommé dégradation classique, et au degré d'organisation auquel l'espèce appartient ; d'autres sont évidemment en rapport avec le milieu dans lequel l'animal devait trouver sa nourriture, ou bien avec l'époque de la journée à laquelle il la recherche, et enfin peut-être avec la nature et l'espèce de nourriture.

De la tache de Soëmmering.

Je range dans la première catégorie l'espèce de tache jaune, avec un petit enfoncement plus ou moins ovalaire, translucide au milieu, autour duquel se plisse un peu la rétine, que l'on remarque dans cette membrane, à quelque distance en dehors de l'entrée du nerf optique, dans l'axe même du globe de l'œil. On ne la trouve que dans l'espèce humaine et dans les véritables singes de l'ancien et du nouveau continent. Je n'en ai vu aucune trace dans les autres mammifères, pas même dans les makis.

Du tapis.

Ce serait évidemment à tort que l'on voudrait regarder cette tache, dont nous devons la découverte à Soëmmering, comme ayant quelque analogie avec le tissu coloré qui se trouve occuper un espace beaucoup plus étendu de la lame interne de la choroïde d'un assez grand nombre d'animaux mammifères, et qu'on nomme le *tapis*. En effet, sa place est toute différente, puisqu'il est situé tout-à-fait en dehors de la rétine, et s'il est visible à travers les humeurs de l'œil, cela tient à la transparence de celle-ci ; d'ailleurs sa structure diffère également beaucoup, comme nous l'avons vu plus haut. Ainsi le seul rapport qu'il y ait entre la tache de

Soëmmering et le tapis, c'est qu'on ignore aussi complétement l'usage de l'une que celui de l'autre.

L'homme, les singes, les sapajous, les makis, les paresseux, n'ont jamais de véritable tapis.

Tous les carnassiers même n'en sont pas pourvus, du moins je ne l'ai vu dans aucun des chéiroptères que j'ai disséqués, non plus que dans les carnassiers insectivores.

L'ours lui-même ne me semble pas avoir de tapis, ou bien il est entièrement couvert par le pigmentum.

Il n'en est pas de même des autres carnassiers; tous en ont un plus ou moins développé, et assez ordinairement à peu près également distribué autour du nerf optique; il est presque toujours d'un beau blanc mat, comme dans les chiens, la civette, le jaguar; d'un blanc bleuâtre, comme dans la loutre, le lynx, le chat-pard; ou d'un jaune doré, comme dans le lion, le chat domestique.

Les carnassiers édentés aquatiques ou les cétacés, ont aussi un tapis qui est également d'un blanc d'argent, ou bleuâtre.

Quant aux rongeurs, aucune des espèces que j'ai disséquées ou dont l'anatomie nous a été donnée, ne paraît avoir cette partie colorée. Les anatomistes de l'Académie disent cependant que le porc-épic a un tapis blanchâtre parsemé de plusieurs petits points rouges.

La plupart des animaux ongulés en ont au contraire un fort étendu, et surtout au côté interne, à cause de l'insertion très-excentrique du nerf optique. La couleur de ce tapis est ordinairement d'un vert blanchâtre : c'est ce qui est indubitable pour le cheval et tous les animaux ruminans.

Quant aux groupes des didelphes, nous manquons d'observations.

D'après ce que nous venons de dire sur le tapis chez les mammifères, on voit que l'espèce de nourriture, l'époque

de la journée à laquelle elle est recherchée, le milieu qu'habite l'animal, ne paraissent être nullement en rapport avec son existence dans tel ou tel groupe : il faut donc admettre que ses usages sont tout-à-fait inconnus.

Du nombre des muscles droits.

Je mettrai dans la même catégorie le nombre des muscles droits qui meuvent le globe de l'œil, quoi qu'il soit possible de concevoir que les différences qu'offrent les mammifères sous ce point de vue tiennent à leur mode de station, et surtout à celui de préhension buccale.

L'homme et tous les quadrumanes n'ont qu'une seule couche de muscles droits divisée en quatre parties bien distinctes, mais dans des proportions un peu variables.

Les carnassiers en ont au contraire toujours, à ce qu'il me semble, deux couches distinctes, l'une qui se termine vers le tiers antérieur du globe, et l'autre vers le tiers postérieur; et chaque couche est divisée en quatre, ce qui fait huit muscles droits : c'est ce que j'ai bien vu dans l'ours, le blaireau, le coati, les martes, plusieurs espèces de chats, les renards et les chiens.

Les édentés me paraissent aussi avoir la même disposition des muscles droits que les carnassiers.

Les rongeurs diffèrent des groupes précédens en ce que les muscles droits ordinaires sont en général moins forts, et que la couche interne est très-petite, à peine divisée, et n'existe bien complétement qu'au côté interne du nerf optique.

Dans tous les animaux ongulés, il y a toujours deux couches bien distinctes de muscles droits; mais la couche interne ne se divise que très-rarement, et forme une sorte d'entonnoir autour du nerf optique, d'où vient le nom de muscle *choanoïde* qu'on lui donne.

Les différences que présente la cavité orbitaire sous le rapport de sa position et de sa direction, appartiennent aussi à cette première catégorie.

De la direction de l'axe des orbites.

C'est chez l'espèce humaine que les axes des orbites se rapprochent davantage d'être parallèles entre eux et à l'axe du corps, ou, ce qui revient au même, chez laquelle la base des orbites est le plus dans le même plan vertical antérieur : aussi l'homme ne peut-il voir que dans tout l'hémisphère qui est au devant de lui.

A mesure que l'on descend dans la série des mammifères monodelphes ou didelphes, on voit ces axes devenir de plus en plus perpendiculaires à celui du corps, ou, ce qui revient au même, tendre à ne former qu'une même ligne droite, et à ce que les deux bases des orbites soient parallèles. Alors le mammifère a les yeux de plus en plus latéraux, et par conséquent il peut apercevoir deux hémisphères, l'un à droite et l'autre à gauche, sauf la bande qui correspond à l'écartement des yeux.

Jamais cependant cette disposition latérale n'est parfaite, non plus que l'antérieure qui place les deux yeux dans un même plan.

Nous verrons dans l'étude de la partie passive de la locomotion ou du squelette, qu'il existe dans l'état plus ou moins complet du cadre ou du bord de l'orbite, et surtout de la paroi orbitaire des différences de même nature.

De la troisième paupière.

On doit aussi considérer comme du même genre le plus ou moins grand développement de la troisième paupière, puisqu'il semble être en rapport avec la facilité plus ou moins grande qu'a l'animal de porter le membre antérieur à l'œil.

Dans les mammifères, cette troisième paupière, originairement formée par un simple repli sigmoïde de la conjonctive, est souvent soutenue par une lame cartilagineuse fort mince, de forme un peu variable, et qui se prolonge en arrière et en dedans du globe de l'œil par une sorte de tige ou de pédicule; c'est autour de ce pédicule, et surtout à son extrémité, que se ramassent les cryptes de la glande

d'Harderus. Le plus souvent cette espèce de paupière est immobile, et le globe de l'œil vient se frotter contre son extrémité fort mince et plus ou moins arrondie; mais quelquefois elle peut aussi être portée en dehors par une disposition musculaire dont nous parlerons à l'article de l'éléphant.

A peine trouve-t-on un rudiment de la troisième paupière dans l'homme, où ce n'est évidemment qu'un très-petit repli de la conjonctive.

Ce rudiment est beaucoup plus évident chez les singes et les sapajous; le repli semi-lunaire de la conjonctive est bien libre.

Dans les carnassiers et les rongeurs, la paupière verticale devient beaucoup plus évidente, elle est cartilagineuse et pourvue de son appareil glanduleux. Plus large dans les premiers, elle est peut-être plus saillante dans les seconds.

L'éléphant a cette troisième paupière encore plus prononcée, et pourvue d'un appareil musculaire.

Tous les animaux à sabots l'ont aussi très-développée; mais il n'y a pas de fibres musculaires pour la mouvoir.

Des glandes lacrymales.

Je suis également obligé de rapporter à ce premier genre de différences, l'existence d'une ou de deux glandes lacrymales dont le développement est assez bien en rapport inverse.

La glande lacrymale est unique dans l'homme, les singes, les sapajous, les makis; mais dans tous les autres mammifères qui ont cet appareil, il y en a deux; et à mesure que l'interne augmente, l'externe diminue.

Des sourcils.

Enfin la dernière différence que l'on puisse regarder comme appartenante à cette section, est celle que l'on peut remarquer dans l'appareil pileux protecteur. Je ne parle pas des cils, quoiqu'il n'y ait peut-être que l'homme qui en ait de véritables; parce que beaucoup d'espèces de mammifères ont aussi au bord des paupières des poils plus longs qu'ailleurs; mais les sourcils ne se trouvent que dans l'espèce humaine,

sous forme d'une bande de poils longs étendue le long du rebord orbitaire, et formant une saillie assez considérable ; la peau dans laquelle ils sont implantés est mue par un petit muscle peaussier appelé *sourcilier*, qui de l'angle interne de la crête de ce nom se porte en dehors sous la moitié interne du sourcil.

Différences dont la cause est appréciable, dépendantes

Cette dernière différence, que l'on pourrait jusqu'à un certain point rapporter à la station verticale, nous conduit à celles qui ont des rapports plus ou moins évidens avec quelque cause appréciable.

De l'état mort ou vivant de l'aliment,

La première me paraît tenir à l'état dans lequel se trouve la substance qui doit servir d'aliment ; elle est d'une assez faible importance ; cependant la nourriture est-elle morte ou immobile, alors l'organe de la vision est en général peu développé ; mais est-elle au contraire vivante et fugitive, alors l'œil est fort grand ; aussi les mammifères, essentiellement carnassiers, l'ont-ils généralement plus grand que les autres. Il arrive cependant qu'un petit nombre de rongeurs, et surtout les ruminans, ont aussi des yeux fort gros, mais pour un autre but, celui d'apercevoir de plus loin leur ennemi.

De l'époque de la journée à laquelle l'animal le cherche.

Je remarque une autre différence évidemment plus importante, puisqu'elle tient à l'heure de la journée dans laquelle l'animal cherche sa nourriture. Si c'est dans une obscurité assez profonde, l'organe de la vision en totalité est aussi plus développé que dans le cas contraire ; les espèces nocturnes, comme certains sapajous, parmi les singes, et surtout les galagos, les tarsiers, l'aye-aye parmi les makis ; les chats, les phoques dans l'ordre des carnassiers ; les écureuils, les gerboises dans celui des rongeurs ; les chevaux parmi les ongulés, ont des yeux beaucoup plus gros que les autres espèces des mêmes groupes. Mais il paraît que cela ne se borne pas à un plus grand degré de développement de l'organe en totalité ; et que la cornée transparente ainsi que

l'iris sont beaucoup plus larges, celui-ci étant plus contractile, ce qui très-probablement indique plus de sensibilité dans la rétine.

C'est peut-être à cela qu'il faut attribuer que l'espèce humaine est parmi les mammifères, celle qui a la cornée transparente et l'iris d'une moindre étendue, et au contraire le blanc de l'œil plus grand et plus visible.

Mais si c'est dans une obscurité profonde que l'animal doit exister, alors l'organe disparaît presque tout entier, et l'on ne trouve plus dans certaines espèces qu'un très-petit bulbe rudimentaire situé sous la peau, qui n'est nullement amincie, et qui même est couverte d'autant de poils que dans les autres endroits du corps. On en voit un exemple bien évident dans le zemni (*mus typhlus*, L.), et dans plusieurs autres espèces de rongeurs. Si l'animal vient encore quelquefois à la lumière, comme les musaraignes, les taupes, l'œil est fort petit, mais complet, et pour être utile à l'animal, il faut que préalablement les poils nombreux qui le recouvrent ordinairement soient écartés et disposés en entonnoir par la contraction des muscles de la peau.

Du milieu dans lequel il vit.

Une autre série de différences dans l'appareil de la vision chez les mammifères paraît tenir à la densité du milieu où cette espèce devait vivre, et par suite à la distance à laquelle elle peut apercevoir les objets; aussi portent-elles davantage sur la partie de perfectionnement dioptrique.

Les plus importantes ont sans doute lieu dans la nature des humeurs de l'œil, mais elles sont encore à peu près inconnues. Celles qu'il nous est permis d'apprécier assez aisément existent dans la proportion de ces humeurs et dans leur forme.

Les mammifères qui vivent dans l'air ont constamment le crystallin beaucoup moins sphérique, et par conséquent occupant un moindre espace parmi les humeurs de l'œil, que les espèces qui vivent dans l'eau. Mais s'il est hors de doute

que plus l'espèce est aquatique, et plus le crystallin est sphérique ; il n'en est pas tout-à-fait de même des espèces qui vivent dans l'air ; ainsi, comme on l'a justement fait observer depuis long-temps, il paraît que c'est l'homme dont le crystallin est le moins bombé : celui des écureuils qui vivent dans les arbres, et même celui des chauve-souris qui poursuivent leur proie dans les airs, est évidemment aussi convexe que le crystallin d'animaux du même ordre, et qui vivent à terre. Cette humeur dans les chats, par exemple, forme une lentille évidemment plus comprimée.

Au contraire dans les espèces aquatiques, le crystallin est certainement d'autant plus sphérique, que l'animal se trouve plus habituellement dans l'eau.

Ainsi dans les mammifères qui en sortent assez souvent, comme le castor, la loutre, le crystallin est déjà d'une convexité assez forte ; mais elle est bien plus grande chez les espèces qui, comme les phoques, poursuivent, atteignent et mangent même leur proie dans l'eau. L'on remarque que chez ces animaux, la sclérotique est beaucoup plus mince dans sa zone médiane que dans les deux autres. Cette dernière particularité n'existe pas dans les lamantins, et encore moins dans les cétacés qui offrent dans la structure de l'œil le summum de la disposition aquatique, c'est-à-dire un crystallin presque complétement sphérique, et la cornée transparente, fort plane.

Mais la modification de l'appareil de la vision pour voir dans l'eau, ne s'est pas bornée à la partie de perfectionnement dioptrique ; on trouve aussi que la mobilité des paupières, le développement de l'appareil lacrymal diminuent de plus en plus, à mesure que le mammifère est plus aquatique ; en effet, il est certain que les lamantins et les cétacés n'ont plus de glandes lacrymales, plus de pores ni de sac lacrymaux, et que leurs paupières ne sont plus bordées de cils. Mais cela est-il nécessairement en rapport avec le séjour ? c'est ce qui n'est

pas certain. En effet, si les cétacés n'ont pas de cils, ils n'ont pas non plus d'autres poils évidens, et plusieurs mammifères qui ne sont nullement aquatiques, comme l'éléphant, n'ont pas d'appareil lacrymal : c'est ce que nous allons voir dans nos spécialités; mais auparavant disons quelque chose des différences qui dépendent du sexe et de l'âge.

Du sexe.

Je ne sache pas qu'aucun anatomiste ait noté dans l'appareil de la vision des mammifères, d'autres différences entre les sexes, qu'un peu moins de volume de l'organe dans les individus femelles, toutes choses égales d'ailleurs. C'est à Petit que nous devons cette observation faite sur l'espèce humaine : il est probable qu'elle existe dans d'autres, mais c'est ce que je ne puis affirmer.

De l'âge.

Les différences qui dépendent de l'âge sont beaucoup plus nombreuses et plus évidentes. Je ne parlerai cependant pas ici de celles qui se remarquent à l'état de fœtus, mais seulement de celles qui se succèdent depuis le moment où l'organe peut servir à l'animal.

La plus remarquable consiste dans la proportion relative de l'organe en général, d'autant plus forte que l'animal est plus jeune; disproportion encore plus grande lorsqu'il est à l'état de fœtus. Le globe semble en outre diminuer de volume, se racornir, contenir moins de fluide à mesure que l'animal avance en âge. Il s'ensuit que la saillie de la cornée diminue proportionnellement.

Dans les membranes on a remarqué que le pigmentum de la choroïde devient d'une couleur moins foncée, plus pâle, et presque blanche dans les animaux âgés. La couleur du tapis semble aussi varier un peu par la même cause. La rétine m'a également paru plus molle, plus épaisse dans le jeune âge.

Les humeurs de l'œil offrent aussi quelques différences qui dépendent de la même cause; elles sont d'abord en général moins considérables, surtout pour l'humeur aqueuse.

Les différences chimiques, s'il y en a, ne me sont pas connues; mais on sait que l'humeur vitrée est d'une teinte rougeâtre dans les enfans, et qu'au contraire le crystallin de plus en plus dense chez les animaux âgés, s'aplatit, et prend une teinte jaune citron, assez vive dans les vieillards; mais cette couleur n'existe jamais dans les animaux.

Différences spéciales.

Passons maintenant à l'examen des principales différences que l'appareil de la vision offre dans chaque famille de mammifères, différences qu'il nous serait bien difficile de rapporter à des titres généraux.

Monodelphes. Homme.

Dans l'espèce humaine, le globe de l'œil en totalité est d'une grosseur médiocre; mais celle du nerf qui s'y rend est proportionnellement plus grande que dans aucune autre espèce de mammifères : sa forme est presque sphérique. La sclérotique, d'une épaisseur assez peu considérable, et qui diminue d'arrière en avant, est évidemment formée d'une seule couche. La cornée transparente, assez peu saillante, est plus petite que dans aucun mammifère, d'où il est résulté que le blanc de l'œil est plus grand et plus visible. La choroïde est formée de trois lames vasculaires, une veineuse au milieu de deux artérielles; mais il n'y a réellement aucune trace de tapis. Le pigmentum, d'un brun foncé, est abondant. Le ligament ciliaire est large et pulpeux; les procès ciliaires choroïdiens ne sont pas très-nombreux (60 à 70). Ils sont assez courts, distans entre eux, arrondis et simples à leur base. L'iris a sa face antérieure comme recouverte d'une membrane fibreuse, et colorée d'une manière variable. On y voit très-bien les deux zones vasculaires; les vaisseaux qui les forment sont du reste anastomosés d'une manière très-irrégulière. La pupille est toujours ronde. La rétine est épaisse. Nous avons déjà parlé de la tache jaune qui s'y remarque. L'humeur vitrée, dont la membrane hyaloïde est extrêmement fine, est en général plus abondante que dans les autres mammifères, ce qui tient au peu de convexité du

crystallin. Celui-ci est toujours plus convexe en arrière qu'en avant ; il est en général assez plane, et sa capsule est plus mince que dans les autres espèces. La cavité orbitaire est la plus complète possible, et la plus dirigée en avant ; elle est un peu échancrée en dehors. Les muscles sont en général puissans, et surtout le droit externe. La glande lacrymale unique s'ouvre par six ou sept pores au côté externe du bord de la paupière supérieure. La caroncule lacrymale est fort visible, d'un beau rouge ; les cartilages tarses sont très-épais ; il n'y a pas de paupière interne ; les pores lacrymaux sont très-petits, et chacun à l'extrémité d'une sorte de petit mamelon. Le canal nasal se dilate supérieurement en un petit sac logé dans l'os lacrymal. Enfin il y a des cils et des sourcils bien formés.

Quadrumanes. Singes.

Les singes de l'ancien continent ont l'organe de la vision presque complétement semblable à celui de l'homme ; il est cependant en général plus petit, et la paupière interne est plus développée.

Sapajous.

Les sapajous l'ont peut-être un peu plus grand, et en effet il est quelques espèces de ce groupe qui sont nocturnes ; mais du reste il n'offre pas beaucoup plus de différences.

Makis.

Les makis, par la même raison, ont en général l'œil plus grand, la cornée transparente, et par conséquent l'iris plus large, le crystallin plus convexe. Nous avons déjà fait remarquer que la rétine n'offrait plus de tache jaune ; MM. Cuvier et Duméril disent cependant qu'il y existe encore un petit repli. La direction de l'œil en totalité est évidemment plus latérale.

L'aye-aye me paraît devoir être dans le même cas que les makis, du moins sous le rapport du grand développement de l'organe.

Le paresseux, autant que j'en ai pu juger sur un fœtus, a l'œil petit, sphérique ; la pupille en repos m'a semblé verticale. J'ai cru distinguer un petit muscle choanoïde.

Carnassiers. Dans l'ordre des carnassiers je ne vois de commun que l'existence d'une double rangée de muscles droits, de deux glandes lacrymales, et le développement plus grand de la troisième paupière ; tout le reste varie dans chaque petit groupe.

Plantigrades. La famille des plantigrades a généralement l'œil fort petit et sphérique.

L'ours a un œil à peine aussi gros que celui d'un chat; son crystallin est assez peu convexe ; il n'y a pas de tapis proprement dit.

Le blaireau, au contraire, en a un d'un blanc d'argent.

Il paraît qu'il en est de même de celui des civettes, dont l'œil est déjà plus grand.

Digitigrades. Dans la famille des chats, l'œil acquiert plus de développement, et surtout dans les espèces nocturnes : la cornée transparente est assez bombée ; la sclérotique est percée par le nerf, dans son milieu à peu près ; la choroïde a sa face interne revêtue d'un large tapis d'un blanc d'argent ou d'un jaune doré, suivant les espèces, et plus large en dedans du nerf optique qu'en dehors. Le ligament ciliaire est large, très-adhérent, et d'un gris pulpeux ; les procès sont nombreux et allongés ; l'iris très-large, très-contractile, est en général d'une belle couleur jaune doré ; la pupille est souvent verticale, comme dans les chats proprement dits, mais quelquefois aussi elle est ronde. D'après les anatomistes de l'Académie, il paraît que très-souvent dans cette famille, le crystallin en général assez peu convexe, le serait plus en avant qu'en arrière. C'est ce qu'ils disent en effet de deux lionnes, du chat domestique, d'une espèce de lynx et du chat-pard. L'humeur aqueuse est aussi en général fort abondante. Les pores lacrymaux sont larges, béans et très-intérieurs.

Le petit groupe des chiens n'offre de particulier que les chiens proprement dits, et les loups ont toujours la pupille ronde, tandis que les renards l'ont verticale; et cependant

ils ne sont pas plus noctambules les uns que les autres. Tous ont le tapis d'un blanc d'argent.

Tous les petits carnassiers claviculés ou insectivores sont un peu dans le cas de la famille des plantigrades, en ce que leur œil est en général fort petit, même proportionnellement avec leur taille : il est vrai qu'ils vivent tous plus ou moins sous terre. Cela est évident pour les hérissons et les musaraignes; mais surtout pour la taupe dont l'œil a à peine une demi-ligne de diamètre; il est cependant formé comme de coutume. Dans cette famille je n'ai pas vu de tapis. Insectivores.

Je n'en ai pas vu davantage dans les espèces de la famille des chéiroptères que j'ai disséquées. Le globe de l'œil est du reste toujours fort petit, sphéroïdal; la cornée est fort grande, très-convexe; la choroïde est épaisse et noire; l'iris assez large; la pupille ronde (1); le crystallin est assez peu convexe, mais plus en arrière qu'en avant. Je n'ai trouvé aucune trace de muscle choanoïde, mais bien une paupière interne de forme sigmoïde. Enfin les paupières sont très-épaisses sur les bords, et très-peu fendues. Chéiroptères.

Quant aux carnassiers aquatiques, outre les caractères propres au groupe auquel ils appartiennent, et ceux qui dépendent du milieu dans lequel ils cherchent leur nourriture, ils offrent encore quelques différences spéciales : ainsi les loutres ont le globe de l'œil extrêmement petit, plus large que long; la cornée transparente très-bombée; la choroïde épaisse, finement villeuse sur ses deux faces; le tapis est d'un blanc bleuâtre; les procès ciliaires sont très-saillans, peu allongés, au nombre de soixante-douze : l'iris est d'un gris blanchâtre, la pupille ronde, le crystallin sub-sphérique. Aquatiques.

Les phoques ont au contraire un bulbe oculaire très-gros,

(1) Pallas dit de son céphalotte, que la pupille était en fente transversale.

presque sphérique. La sclérotique est évidemment plus mince au milieu.

Edentés terrestres.

Les édentés terrestres sont en général remarquables par la petitesse de leur œil; je n'en connais malheureusement pas la structure; mais il est fort probable qu'elle n'est pas très-différente de ce qui existe dans l'ordre précédent.

aquatiques ou cétacés.

Les édentés aquatiques ou les cétacés ont le globe de l'œil en général plus petit.

Dans les dauphins, outre l'aplatissement de la cornée transparente, la grande convexité du crystallin, et même la petitesse des procès ciliaires, caractères dont nous avons déjà parlé, et qui tiennent au milieu dans lequel l'animal vit habituellement, nous ferons remarquer que la sclérotique est extrêmement épaisse, surtout à sa partie postérieure, et qu'elle diminue graduellement jusqu'à la cornée transparente, que le tapis est d'une très-belle couleur bleue, et que l'ouverture de la pupille est transversale dans son état de contraction, un peu comme dans les ruminans. Les muscles sont plus forts, plus nombreux et même un peu différemment disposés que dans les autres mammifères. Ils forment cependant toujours un faisceau de muscles obliques, et deux couches de muscles droits. Les obliques sont au nombre de trois, un supérieur et deux inférieurs; le plus long de ceux-ci naît de la partie antérieure et profonde de la cavité orbitaire, passe dans un trou ovale de la racine du supérieur, et va se terminer transversalement à tout le bord antérieur et inférieur de la sclérotique. Le muscle oblique supérieur naît par deux racines rapprochées, un peu plus en avant que le premier inférieur, se porte obliquement en dehors, et se termine, en s'élargissant à la partie supérieure du globe de l'œil, par deux divisions que sépare le droit supérieur. Quant au second oblique inférieur, il est large; son origine est confondue avec celle du premier oblique inférieur, et sa terminaison se fait par une sorte d'aponévrose qui enveloppe tout le globe en dessous.

On pourrait encore regarder comme un autre muscle oblique la partie supérieure et superficielle de la première couche des muscles droits; c'est un muscle distinct, étroit, sub-cylindrique, qui de la gaîne du nerf optique se porte directement en avant, puis se recourbe en dehors, passe entre les deux branches de terminaison du second oblique supérieur, et même sous la première couche des muscles droits, pour se terminer transversalement à la partie antérieure de la sclérotique.

La première couche de muscles droits semble envelopper tout l'œil comme un muscle choanoïde; mais on y distingue aisément les quatre portions, et surtout l'interne. Toutes naissent autour de l'enveloppe du nerf optique, et se terminent très en avant; une partie de la supérieure va à la paupière correspondante; l'inférieure se partage en deux lames, séparées par le premier oblique inférieur, et dont la plus mince va à la paupière.

La seconde couche de muscles droits, séparée de la première par une espèce de cloison fort dure, et comme tendineuse, formant des espèces d'anneaux pour le passage des nerfs, est encore plus nettement divisée en quatre portions, rapprochées un peu deux à deux, en dehors et en dedans. Nées du périoste qui enveloppe le nerf optique, elles l'entourent, et vont en s'élargissant se terminer à la partie postérieure de la sclérotique.

L'œil de la baleine est d'une petitesse incomparable avec la taille de l'animal, puisqu'il n'est qu'un peu plus gros que celui du bœuf. La sclérotique est d'une grande épaisseur, un pouce à un pouce et demi en arrière (1); elle est formée

(1) Cette grande épaisseur est probablement due à ce qu'on comprend dans la sclérotique la lame fibreuse plus ou moins épaisse qui sépare les deux couches de muscles droits.

de deux parties, une postérieure, plus molle et plus huileuse, et une antérieure, plus dure et plus résistante. On voit aisément les fibres de la sclérotique pénétrer dans la cornée, sous forme de lignes blanches. On divise, à ce qu'il paraît aisément, la choroïde en deux lames ; l'une externe, formée de trois couches ; l'autre interne, ou la ruyschienne. L'anneau extérieur de l'iris est très-différent de l'intérieur ; en effet, le premier est composé de fibres très-nombreuses, les petites au milieu de plus grandes, toutes parallèles, ondulées, se joignant en arc, tandis que le second, plus pâle et plus mince, est formé de fibres plus rares. On voit aussi à la partie postérieure de l'iris, des stries radiaires très-prononcées. Quant aux fibres annulaires dont parle Heister, aucun autre anatomiste n'en fait mention. L'ouverture de la pupille est transversale. Sur les humeurs de l'œil de la baleine, nous savons seulement que le crystallin est extrêmement convexe.

Quant aux muscles, il paraît qu'il y a quelque chose de particulier. M. Ransonne a en effet décrit, il y a peu d'années, dans l'œil de cet animal deux muscles qu'il regarde comme nouveaux, et qu'il nomme *arcuateurs de la cornee*. Ils naissent, dit-il, d'un grand muscle rétracteur, et d'une gaîne fibreuse qui entoure le nerf optique ; ils se logent dans deux canaux creusés dans la sclérotique elle-même, et ils vont par un tendon distinct se terminer au point où elle se joint à la cornée transparente. Sauf cette dernière circonstance, je serais fort porté à croire que ces muscles ne sont autre chose que le muscle choanoïde du dauphin.

Rongeurs. Le groupe bien naturel des mammifères rongeurs offre aussi quelques différences qui lui sont propres. L'œil, presque toujours très-latéral, est en général assez petit, même proportionnellement, et surtout dans les espèces qui vivent dans la terre ; car celles qui s'élèvent dans les airs, ou qui sont nocturnes, l'ont toujours beaucoup plus gros ; le globe

de l'œil m'a paru constamment plus épais que large et la cornée transparente très-grande et très-bombée. Je n'ai jamais remarqué de véritable tapis dans aucune des espèces que j'ai disséquées. La glande lacrymale interne est en général plus grande que l'externe. Le faisceau des muscles est très-oblique; l'insertion du nerf optique assez externe. La troisième paupière est grande, arrondie et comme squammeuse.

Les écureuils, et surtout les polatouches, ont un œil proportionnellement fort gros, dont le diamètre antéro-postérieur l'emporte sensiblement sur les autres : la cornée transparente est surtout large et bombée. Grimpeurs.

Les loirs ne diffèrent des écureuils qu'en ce que le globe oculaire est plus petit; le crystallin m'a aussi paru évidemment plus convexe.

La marmotte a l'œil encore assez grand; la sclérotique est partout presque de la même épaisseur; la choroïde est fort mince; les procès ciliaires très-fins, nombreux, peu saillans, et dont un certain nombre seulement se prolongent à la face postérieure de l'iris. La pupille est ronde. La rétine offre cela de particulier qu'elle naît d'une longue ligne étroite, formée par le nerf optique qui s'est fort aplati avant de traverser la sclérotique. Fouisseurs.

Les véritables rats, les hamsters, ont l'œil plus petit, et encore plus cylindrique par la grande saillie de la cornée.

Les gerboises sont au contraire remarquables par la grandeur de l'œil, dont la cornée est très-large et très-bombée; mais je n'en connais pas la structure.

Le zemni (*mus typhlus*, L.) est peut-être le mammifère chez lequel l'organe de la vision est le moins développé; on peut dire qu'il n'est réellement que rudimentaire. Ce n'est plus en effet qu'un simple petit grain noir caché sous la peau, qui n'est pas même amincie au-devant, et qui par conséquent est couverte de poils, comme partout ailleurs.

Le porc-épic, d'après ce que disent les anciens anatomistes de l'Académie, a un tapis blanchâtre parsemé de plusieurs petits points rouges, comme nous l'avons déjà fait observer.

Le globe oculaire du castor est extrêmement petit, sphérique; la cornée est très-saillante, et cependant le crystallin est sub-sphérique. Le nerf optique est véritablement remarquable par sa petitesse.

Coureurs. La famille des lièvres a au contraire l'œil gros, saillant et tout-à-fait latéral; la sclérotique est en général mince, mais plus au milieu; la cornée très-grande est fort saillante; la choroïde est noire, surtout en dehors, car en dedans la couche vasculaire est plus serrée et un peu blanche; le ligament ciliaire est très-étroit et à peine distinct; les procès ciliaires sont simples, très-saillans à leur base, mais extrêmement courts; à peine commencent-ils en effet au delà et en arrière du ligament; mais ils se prolongent derrière l'iris presque jusqu'à l'ouverture de la pupille qui est ronde. La rétine naît d'une manière assez singulière de deux longues branches ou faisceaux blancs produits par la division du nerf optique aussitôt après sa pénétration dans le bulbe. L'humeur aqueuse est fort abondante, et le crystallin est assez convexe, d'où il résulte que l'humeur vitrée est assez peu considérable. Les muscles du globe oculaire n'offrent rien de bien remarquable; le grand oblique est réfléchi par une petite écaille cartilagineuse du milieu supérieur et antérieur de l'orbite. Les paupières sont très-fendues; il n'y a pas de cartilage tarse à la supérieure; le muscle orbiculaire n'a pas régulièrement cette forme. La paupière inférieure a un muscle abaisseur distinct qui vient de la joue. La troisième paupière, soutenue par un cartilage triangulaire, a aussi un petit muscle particulier, qui de sa partie postérieure va à l'angle interne des paupières. La glande lacrymale externe et supérieure est assez petite; mais elle semble se prolonger en dessous et en dedans, en une masse considérable qui

s'enfonce jusqu'à la membrane buccale. Je n'en ai pas pu voir les canaux excréteurs. La glande d'Harderus est aussi fort grosse, de couleur jaunâtre; elle s'ouvre en dedans de la troisième paupière. Il n'existe qu'un assez grand pore lacrymal; il est inférieur et en dedans du repli de la paupière; il forme une fente dans une sorte de petite saillie sub-cartilagineuse.

Les cochons-d'Inde, et toute la famille des cabiais, ont encore le globe oculaire fort petit, presque complétement sphérique; il n'offre du reste rien de bien remarquable dans sa structure. La choroïde, fortement colorée en brun foncé, n'a certainement aucune trace de tapis. Le ligament ciliaire est très-large et fort adhérent; les procès sont encore assez courts, simples; mais ils ne se prolongent pas derrière l'iris. La pupille est ronde. La rétine, dans ce groupe, se continue bien évidemment jusqu'au crystallin, et la zone qui entoure celui-ci est bien formée. Cette membrane naît comme à l'ordinaire du nerf optique qui perce le globe peu en dehors de son axe. Le crystallin est encore fort bombé, surtout en arrière. Je n'ai pas vu de muscle choanoïde. La glande d'Harderus est énorme. Il n'y a pas de glande lacrymale proprement dite; mais au-dessous de l'orbite, et même en dehors de cette cavité, se voit une masse glanduleuse qui paraît s'ouvrir en dedans de la paupière inférieure. Les paupières sont peu fendues; leur bord épais n'est soutenu par aucun cartilage; il n'y a pas de véritable paupière interne; mais une caroncule faite en croissant, et peu saillante. Les pores lacrymaux sont fort petits; le canal lacrymal très-long s'ouvre assez près de l'orifice extérieur des narines : il n'y a ni cils ni sourcils. Marcheurs.

L'œil de l'éléphant a à peine deux pouces de diamètre : il est donc comme dans presque tous les grands animaux, très-disproportionné avec la grandeur totale. Je n'y ai du reste trouvé rien de remarquable, du moins dans ses parties Éléphans.

essentielles et même dans celles de perfectionnement dioptrique : les paupières sont très-mobiles; la troisième est fort considérable; le cartilage qui la soutient est large et épais; il se prolonge en dedans et au côté interne du globe en un pédoncule assez long, de chaque côté duquel s'attachent des fibres musculaires provenant évidemment de l'orbiculaire, et prenant leur point d'appui au côté interne de l'orbite. Il n'y a pas de véritable glande lacrymale; mais des grains glanduleux de la grosseur d'un pois, paraissent la remplacer. La glande d'Harderus est au contraire considérable; elle s'ouvre entre la troisième paupière et le globe de l'œil par un canal de la grosseur d'une plume à écrire. Il n'y a du reste ni pores lacrymaux, ni canal nasal, comme tous les observateurs en conviennent : je me suis soigneusement assuré de ce fait. Les paupières sont bordées de poils assez longs, sur plusieurs rangées et simulant des cils.

Les lamantins. Le lamantin, d'après ce que dit Steller de l'espèce du Nord, a l'œil encore plus petit, puisqu'il était à peine de la grosseur de celui d'un mouton sur un individu de vingt-cinq pieds au moins. Nous ne savons rien du reste de sa composition intérieure. Il est recouvert par la peau percée d'un petit trou rond, d'à peine un demi-pouce de diamètre, et sans apparence de cils. Il y a une troisième paupière cartilagineuse; à son côté interne est une sorte de sinus assez grand pour contenir une châtaigne, et dont l'intérieur est tapissé par une membrane glanduleuse qui sécrète en effet un mucus tenace.

Le dugong paraît avoir l'œil plus gros, la pupille ronde, l'iris blanc : il n'y a pas non plus de pores lacrymaux.

Les A. ongulés. Les véritables ongulés n'offrent rien autre chose de commun que l'existence d'un muscle choanoïde considérable, ainsi qu'une troisième paupière fort développée. Au reste, je n'ai bien étudié l'œil que dans les chevaux, les cochons et les ruminans.

Nous ne savons absolument rien de celui du daman. Pallas nous apprend cependant qu'il est pourvu d'une troisième paupière fort grande.

L'œil du rhinocéros est encore extrêmement petit : il paraît que dans sa structure il a beaucoup de rapports avec celui du cheval Les prolongemens des procès ciliaires derrière l'iris sont très-longs, et son muscle choanoïde se divise en deux parties. S'il était vrai qu'il existât une couche formée de quatre muscles à la face interne de la sclérotique, et qui nés autour du nerf optique, s'élargiraient en se terminant dans le cercle ciliaire, ce serait une anomalie dont il n'existe pas d'indice dans aucun animal connu : aussi peut-on par analogie repousser ce fait, et croire avec M. Cuvier que ces brides que M. Thomas a cru musculaires, ne sont que les nerfs ciliaires entourés de vaisseaux et de cellulosité. Rhinocéros.

L'œil du tapir nous est encore à peu près inconnu.

Il n'en est pas de même de celui du cheval, animal remarquable par la faculté qu'il a de voir aussi bien la nuit que le jour, et à des distances considérables. Son globe oculaire est fort gros, presque complétement latéral, sphéroïdal, mais un peu plus large que profond. La sclérotique est assez mince et flexible. La cornée transparente, médiocrement bombée, est un peu ovale et plus large du côté nasal. On distingue aisément à sa face interne la lame qu'on a nommée membrane de l'humeur aqueuse. La choroïde est en général fort mince ; les vaisseaux qui la forment sont souvent parallèles : il y a un tapis bien distinct, d'un blanc bleuâtre (1), et couvert sur ses bords par le pigmentum. Le ligament ciliaire est très-large. Les procès ciliaires sont nombreux plus que dans le bœuf ; ils sont simples à leur base, et ils se prolongent jusque sur la face postérieure de l'iris. Cette partie de l'en- Cheval.

(1) Il paraît que la couleur du tapis varie un peu avec l'âge.

veloppe vasculaire est épaisse; on y voit très-bien les deux zones ou cercles de stries à sa partie antérieure. La pupille est transverse, un peu plus large en dedans qu'en dehors; à son bord supérieur existent des productions de l'iris en forme de choux-fleurs, dont le nombre paraît variable. J'en ai quelquefois trouvé deux seulement. La rétine n'offre rien de bien remarquable; elle naît de la circonférence du nerf optique qui forme dans l'œil un assez large cercle, et qui s'y insère beaucoup au-dessous et un peu en dehors de l'axe du globe. En avant, on voit évidemment sa continuation avec la zone de Zinn. L'humeur vitrée est assez abondante; le crystallin est médiocrement convexe, plus en arrière qu'en avant. Le muscle choanoïde est considérable; il est séparé en deux parties, une supérieure et l'autre inférieure, par deux portions latérales plus minces. Les paupières du cheval sont bien fendues : la supérieure est soutenue par un cartilage tarse plus épais que l'inférieure. La troisième paupière est large et squammiforme. Il y a une caroncule lacrymale évidente. Les pores lacrymaux sont fins et assez intérieurs. Le canal lacrymal renflé d'abord en sac, est très-long, et s'ouvre tout près de l'orifice extérieur des narines. Enfin il y a des cils au bord des paupières, et surtout au côté nasal.

L'hippopotame, dont nous ne connaissons l'œil que très-incomplétement, a la pupille transverse, et n'a pas de pores lacrymaux, d'après Camper.

Les cochons.

Les cochons ont le globe de l'œil plus gros qu'il ne paraît, à cause du peu d'ouverture des paupières. La sclérotique qui diminue d'épaisseur d'arrière en avant, en acquiert brusquement beaucoup davantage en avant du ligament ciliaire où elle se joint à la cornée transparente, qui est ovale, plus large du côté du nez. La choroïde ne m'a offert aucune trace de tapis. Les procès ciliaires, nés très en avant, se portent beaucoup sous l'iris : on voit évidemment que ce dernier n'en est qu'une continuation. La pupille est ronde. La troisième

paupière est large. Il paraît que la glande d'Harderus est considérable; elle s'ouvre par un canal au côté externe de cette paupière.

L'organe de la vision dans les animaux ruminans, ne diffère que dans la grosseur proportionnelle, et peut-être dans la couleur du tapis; en général il ressemble beaucoup à celui du cheval. Il est également un peu plus large que profond; la forme de la cornée transparente, celle de la pupille, sont aussi ovales transversalement; les procès ciliaires sont très-épais et comme subdivisés à leur base libre; ils se prolongent fort loin derrière l'iris. On distingue très-bien la zone de Zinn. L'entrée du nerf optique est très-excentrique; la convexité du crystallin est aussi comme dans le cheval, assez forte. Enfin la ressemblance est encore plus évidente dans toutes les parties accessoires. Nous avons traité plus haut, à l'article de la peau, de ce qu'on nomme larmiers dans ces animaux. Nous devons ajouter qu'il y en a un bien complet dans le mouton, mais largement ouvert. Ruminans.

La sous-classe des mammifères didelphes, outre les différences générales qui sont les mêmes à peu près que dans les monodelphes, offre aussi quelques différences spéciales; mais elles ont été assez peu étudiées. Didelphes.

Le sarigue, dont l'œil en totalité est petit et sphéroïdal, plutôt plus profond que plus large, a la cornée transparente ronde. Je n'ai pas remarqué de tapis; les procès ciliaires sont évidens; la pupille est ronde; le crystallin est très-convexe; outre les six muscles ordinaires il y a un muscle choanoïde qui entoure le nerf optique, et qui n'est pas divisé; la troisième paupière est grande; la glande qui l'accompagne est aussi considérable; elle est renfermée dans une sorte de poche particulière. J'ai remarqué aussi une petite caroncule. Les paupières peu fendues n'ont pas de cils.

Les kanguroos ont l'œil beaucoup plus grand; mais je n'en connais pas la structure.

Dans l'ornithorhynque, au contraire, le globe de l'œil est extrêmement petit, presque sphérique; mais il y a aussi des procès ciliaires bien distincts; la pupille est ronde; le crystallin est très-convexe; les muscles de l'œil m'ont semblé comme dans les autres didelphes; il y a une troisième paupière, et cependant l'ouverture extérieure est très-étroite et peut être entièrement fermée par les poils.

D'après M. Home, l'échidné n'a pas de paupière nasale, mais son œil paraît fort ressembler à celui de l'ornithorhynque.

B. *Dans les oiseaux.*

Considérations et différences générales dans

La destination de cette classe d'animaux étant en général de vivre dans les airs, de s'élever souvent même dans ses hautes régions, et par conséquent dans un milieu beaucoup plus rare que celui dans lequel vivent la plupart des quadrupèdes, de pouvoir apercevoir les objets à des distances extrêmement différentes, aussi bien de haut en bas que dans une direction horizontale, enfin de pouvoir embrasser un grand nombre d'objets à la fois; il était possible de concevoir *à priori* que les oiseaux devaient avoir l'appareil de la vision plus développé, plus perfectionné que les mammifères, et qu'il pouvait par conséquent contenir des parties que nous n'avons pas rencontrées chez ces derniers.

La grandeur.

L'œil des oiseaux est en effet beaucoup plus grand, proportionnellement, que celui des mammifères; il occupe une place bien plus considérable dans leur tête.

La forme.

Sa forme est assez généralement différente de la sphérique, le diamètre antéro-postérieur étant souvent beaucoup plus petit que le transversal : celui-ci est aussi presque toujours un peu plus grand que le vertical.

La sclérotique.

D'après cela la sclérotique ou l'enveloppe extérieure, assez mince et molle dans toute sa partie postérieure, et en général sensiblement plus que dans les mammifères, est soutenue

antérieurement par un cercle de pièces osseuses en forme d'écailles, qui se disposent tout autour de la cornée transparente, en s'imbriquant plus ou moins les unes les autres latéralement, mais sans pouvoir pour cela en aucune manière jouer entre elles. Elles sont comprises entre deux lames de la sclérotique. Leur nombre, et même un peu leur arrangement et leur proportion, varient non-seulement dans des espèces différentes, mais même dans la même espèce, et quelquefois sur les deux yeux du même individu.

La sclérotique est percée en arrière par un trou rond pour le passage du nerf optique.

En avant, son ouverture fort grande est remplie par une cornée transparente, généralement très-convexe, et souvent comme portée à l'extrémité d'une sorte de tube que forme la partie osseuse de la sclérotique, ce qui la rend encore plus saillante. Le centre de la saillie de la cornée est presque toujours hors de l'axe du globe, et un peu plus rapproché de l'angle nasal. La cornée transparente.

La choroïde, ou membrane vasculaire, située et composée comme à l'ordinaire, n'offre jamais de tapis ou de pigmentum coloré : on la divise difficilement en deux parties ou en deux lames. Parvenu à la partie antérieure de l'organe, le ligament ciliaire est peu considérable, et les procès ciliaires sont moins saillans que dans les mammifères, quoique plus longs. Ils adhèrent plus fortement à la capsule du crystallin par leur bord libre : leur base dépasse assez peu l'origine de l'iris. La choroïde.

L'iris est aussi à peu près comme dans les mammifères; mais il est plus large, plus contractile; son tissu antérieur qui est souvent très-vivement coloré, est épais et spongieux : on n'y voit pas de traces de fibres, ni même de vaisseaux; mais en arrière on aperçoit des stries très-fines provenantes des procès ciliaires. L'iris.

L'ouverture de la pupille, qui est constamment ronde dans la classe des oiseaux, n'est pas exactement au centre de La pupille.

l'iris, mais un peu plus en dedans, de manière que celle-ci est un peu plus large à son côté externe qu'à l'interne. Cette excentricité de la pupille est encore un peu plus grande que celle de la cornée.

Du peigne.

Une partie nouvelle dans l'organe de la vision, et qu'on croyait n'exister que dans les oiseaux, et que je pense n'être qu'une sorte d'appendice de l'enveloppe vasculaire, est ce qu'on nomme le *peigne* ou la *bourse*.

De la face interne du nerf optique qui a pénétré obliquement dans l'intérieur de l'œil par une ouverture en forme de fente, naît un corps noir plus ou moins comprimé, quelquefois mince, et portant sur ses deux faces des plis parallèles qui l'ont fait comparer à un peigne, d'autres fois plissé dans toute sa circonférence, comme une bourse dont on aurait serré les cordons; dans ce cas, après s'être un peu élargi depuis sa naissance jusque vers son milieu environ, il diminue ensuite très-peu, et se termine d'une manière plus ou moins évidente, immédiatement ou presque immédiatement à la capsule du crystallin, et constamment à son côté interne. Quand au contraire sa forme est lamelleuse, alors le bord antérieur s'allonge obliquement, de manière que c'est son angle inférieur qui s'approche le plus du crystallin; cependant son adhérence paraît n'avoir jamais lieu à la capsule elle-même, mais à l'hyaloïde ou à quelque bride celluleuse de l'humeur vitrée. D'après cela ce corps, dirigé un peu obliquement de dehors en dedans, semble traverser presque en entier cette humeur : mais il est réellement compris dans un enfoncement de sa membrane.

Sa structure est évidemment celle de la choroïde. A sa surface existe également une sorte de pigmentum coloré d'un beau noir, mais très-consistant. Quant à l'intérieur de ce corps, c'est un tissu cellulaire blanc, probablement vasculaire, qui retient tous les plis dans une situation fixe; mais je n'y ai jamais vu de cavité.

J'ai vu dans l'autruche un vaisseau et un nerf y pénétrer à son extrémité postérieure. Il paraît en effet que les vaisseaux de la capsule du crystallin s'y rendent en traversant cet organe.

Quant à la rétine, elle n'offre rien autre chose de remarquable que sa grande épaisseur, et la manière dont elle naît des deux bords d'une espèce de fente ou de lame plus ou moins étroite que forme le nerf optique à son entrée oblique dans le bulbe. Sa mollesse, sa pulposité, m'ont cependant généralement paru plus grandes que dans les mammifères. La zone de Zinn est peut-être aussi plus marquée que dans ces animaux. L'on voit très-bien qu'arrivée à quelque distance du crystallin, la rétine s'épaissit, adhère plus fortement à la membrane hyaloïde ; après quoi elle s'amincit, et forme un cercle radié dont les rayons vont se fixer à la circonférence de la capsule. La rétine.

Dans la partie de perfectionnement achromatique, ou les humeurs de l'œil, je ne vois guère d'autres différences connues, que celles qui tiennent à la quantité et à la forme.

Ainsi, quant à l'humeur vitrée, je ne sache pas que sa nature chimique ait été étudiée : sa forme est tout-à-fait celle de la partie postérieure du globe de l'œil. Antérieurement elle offre toujours une excavation pour la place de la seconde humeur ou du crystallin. La membrane hyaloïde qui l'enveloppe est toujours plus épaisse, plus évidente que dans les mammifères. Elle est toujours enveloppée par une quantité assez notable d'humeur aqueuse. L'humeur vitrée.

Le crystallin est en général plus comprimé que dans ces animaux. Il est certain que sa convexité postérieure est plus grande que l'antérieure ; mais c'est ce qui m'a paru moins marqué que dans les mammifères. Il est en général plus mou et plus mobile que dans les animaux de cette classe. Sa capsule, évidemment fort mince, donne ouverture dans sa circonférence à la zone de Zinn qui est très-prononcée, comme Le crystallin.

nous venons de le faire remarquer. Il paraît que ses proportions ne laissent pas que de varier beaucoup, suivant les individus. Il est vrai qu'il est assez difficile d'avoir des mesures exactes.

Je ne suis pas éloigné de penser que la position du crystallin peut changer un peu, non pas seulement suivant son axe, mais suivant son plan.

L'humeur aqueuse.

L'humeur aqueuse, dont la nature chimique n'a pas non plus été examinée, doit être plus considérable que dans les mammifères, à en juger seulement par l'étendue nécessaire des chambres; la cornée étant plus convexe et le crystallin plus plane; et en effet elle égale souvent le poids de celui-ci.

Dans la seconde partie de perfectionnement, on trouve aussi quelques différences en plus.

Les muscles droits,

Il n'y a cependant jamais que quatre muscles droits, qui de la circonférence du trou optique se portent à la partie antérieure de la portion molle de la sclérotique, ou avant le commencement de la partie osseuse : ils sont par conséquent très-courts.

obliques.

Il y a également deux muscles obliques, mais tous deux sont semblables au petit oblique des mammifères, en ce qu'ils naissent dans la partie antérieure de la paroi interne de l'orbite, et qu'ils se portent de dedans en dehors, l'un en dessus et l'autre en dessous du globe oculaire qu'ils comprennent entre eux. L'oblique inférieur est toujours plus long et plus fort que le supérieur.

L'orbite

L'abri que les appendices de la tête offrent à l'organe de la vision, ou l'orbite, est encore assez complet et proportionnel à cet organe, il forme de chaque côté de la tête un vaste entonnoir, incomplet du côté externe; mais du reste ce sont à peu près les mêmes os qui entrent dans sa composition, que dans l'orbite des mammifères.

Les paupières.

C'est surtout dans l'abri momentané des paupières que

l'œil des oiseaux diffère de celui des mammifères. La peau, parvenue au-devant de l'organe, forme toujours deux paupières horizontales bien distinctes, l'une supérieure et l'autre inférieure; mais celle-ci est presque toujours la plus grande et de beaucoup la plus mobile; aussi est-ce la seule qui ait, dans un assez grand nombre d'espèces, une sorte de plaque lisse et polie à sa face interne. La supérieure a un petit muscle élévateur qui vient du côté externe de l'orbite, et l'inférieure a aussi un abaisseur qui vient de l'orbite à sa partie inférieure.

De la 3e paupière.

Mais c'est dans cette classe d'animaux que la paupière verticale, ou la troisième paupière, est parvenue à son summum de développement : c'est dans tous les oiseaux un repli fort étendu de la conjonctive, translucide, situé obliquement à l'angle nasal de l'œil, de forme triangulaire, et dont le bord libre est oblique du haut en bas, et de dehors en dedans, du moins quand elle est étendue; car dans l'état de repos, cette membrane se plisse verticalement dans l'angle de l'œil. Le mécanisme, au moyen duquel l'animal peut à volonté en couvrir son œil, est fort remarquable. L'angle externe et supérieur est attaché ou adhérent à la partie osseuse de la sclérotique, et par conséquent immobile; mais l'angle interne et inférieur du voile membraneux se prolonge en un tendon arrondi, lisse, qui parvenu derrière le globe de l'œil, à son côté externe inférieur, se courbe et se dirige vers la partie supérieure du nerf optique : là il traverse une sorte d'anneau allongé ou de canal courbe formé par l'extrémité d'un muscle large, mince, trapèze, attaché à la partie supérieure et postérieure du globe, et remontant de bas en haut en éventail; c'est ce qu'on nomme le *muscle carré*. Le tendon du voile qui l'a traversé, et qui s'est ainsi dévié dans l'espèce de poulie qu'il lui offre, se termine bientôt à une autre portion musculaire conique, qui se dirigeant verticalement, va s'attacher par sa base à la partie inférieure interne

et postérieure du bulbe ; c'est le muscle nommé *pyramidal.*

D'après cette description, on voit que la troisième paupière est déroulée, ou tirée comme un rideau au devant de l'œil, par l'action de ce muscle dont le tendon dérivé par l'anneau du muscle carré, va s'attacher à sa pointe.

Son usage est évidemment de servir à nettoyer l'organe ; mais en outre dans quelques cas, à ce que l'on suppose, à empêcher l'action trop vive des rayons lumineux.

Le reste de l'appareil de nettoiement n'offre rien de bien remarquable, surtout dans les glandes de Méibomius.

L'appareil lacrymal.

Les glandes lacrymales sont toujours au nombre de deux ; l'une externe, plus petite, qui fournit deux à trois canaux s'ouvrant vers l'angle de ce côté ; et l'autre, interne, beaucoup plus grosse. Celle-ci est située à la partie inférieure ou supérieure du côté de l'angle nasal. Son canal unique s'ouvre à la face externe de la troisième paupière du côté du globe : il s'allonge et se raccourcit avec elle. Il n'y a jamais de caroncule.

Les orifices lacrymaux sont deux trous fort grands situés dans l'angle interne, entre la commissure des paupières horizontales et la troisième. Quelquefois cependant il semble n'y en avoir qu'un.

Ces deux pores donnent presque de suite dans le sac nasal situé à la base du nez, en avant et en dehors de l'os lacrymal, et qui va s'ouvrir par un orifice fort grand dans la partie postérieure et externe de la fosse nasale.

Jamais il n'y a de sourcils ; mais les paupières sont quelquefois garnies d'espèces de petites plumes d'une nature particulière, que l'on peut jusqu'à un certain point regarder comme des cils. Le plus souvent le bord des paupières est nu, et presque régulièrement tuberculeux.

Nous avons vu déjà que les yeux dans les oiseaux sont ordinairement fort grands. Quoique leur direction soit réel-

lement presque toujours latérale, il arrive que quelquefois ils semblent dirigés en avant, comme dans les oiseaux de proie nocturnes; cela tient en général à ce que l'œil des oiseaux est un peu plus enfoncé du côté interne, et se relève au contraire de l'autre.

Différences spéciales en rapport avec

Les oiseaux n'offrant pas dans l'ensemble de leur organisation de ces différences importantes ou majeures qui tiennent à ce que nous avons appelé *dégradation*, nous n'en devons guère trouver dans l'organe de la vision considéré sous ce rapport, c'est-à-dire dans les ordres ou divisions premières qu'on y a établis.

Mais sous trois ou quatre autres points de vue divers, nous allons en apercevoir.

La nourriture.

Ainsi, quant à l'espèce de nourriture, il me paraît évident que les oiseaux qui se nourrissent de proie vivante qu'ils chassent et poursuivent de vive force, ont l'organe de la vision plus développé, proportionnellement; mais encore ce n'est pas absolument sans exception.

L'époque de la journée.

L'époque de la journée à laquelle la recherche de la nourriture a lieu, paraît aussi avoir quelque influence. Ainsi quand c'est pendant la nuit, ou dans un crépuscule plus ou moins obscur, l'œil est plus grand, proportionnellement; il est surtout beaucoup plus large, plus comprimé d'avant en arrière, et la cornée transparente est placée à l'extrémité d'une espèce de tube formé par la partie osseuse de la sclérotique. La rétine est par conséquent proportionnellement plus large, plus étendue, surtout dans la partie utile, et l'iris l'est également; c'est du moins ce qu'on voit d'une manière évidente dans le grand duc et les oiseaux de proie nocturnes. Il est également probable que les membranes formées par la rétine et l'iris sont plus tendres, plus molles, puisqu'elles sont susceptibles de sentir une très-petite quantité de rayons lumineux, et de faire éprouver de la douleur à l'animal quand ils deviennent abondans, comme au soleil.

Le séjour.

Mais c'est surtout la densité du milieu dans lequel les oiseaux sont appelés à vivre, qui paraît le plus influer chez eux sur les différences de l'organe de la vision, par la même raison que dans les mammifères. Ainsi les espèces qui s'élèvent le plus dans les airs, qui peuvent y rester le plus long-temps, et apercevoir cependant un espace immense dans tous les points de la sphère dont elles sont le centre, et par conséquent de haut en bas, sont celles chez lesquelles l'organe paraît le plus parfait, et surtout dont le crystallin est le plus aplati, comme les oiseaux de proie diurnes, certains échassiers, etc.

Les espèces, au contraire, qui restent le plus communément à terre, ou qui s'en élèvent fort peu, comme les gallinacés et plusieurs autres genres, ont le crystallin sensiblement plus convexe.

Enfin les oiseaux qui plongent fréquemment dans l'eau, non pas seulement pour y prendre leur proie qu'ils palpent avec leur bec, comme les canards, mais pour y poursuivre cette proie vivante, comme tous les plongeons et genres voisins, ont le plus possible l'œil d'un poisson, le crystallin devenant de plus en plus sphérique, suivant que ces habitudes sont plus ou moins prononcées : c'est ce dont on peut se convaincre en comparant successivement les cormorans, les canards, les plongeons, les macareux, etc.

Le groupe naturel dans les

Mais outre ces différences générales que nous remarquons dans les oiseaux, à peu près comme dans les mammifères, il en est encore quelques-unes tout-à-fait spéciales, et qui ne peuvent être presque en aucune manière, prévues ou expliquées. Elles sont peut-être encore moins évidentes que celles de la même sorte que nous avons rapportées dans la classe précédente. Voyons au moins les principales, celles qui appartiennent à chaque groupe naturel.

Perroquets.

Les perroquets ont en général l'œil petit ou assez peu développé en totalité. Ce que l'on y remarque surtout de plus

singulier, c'est la possibilité qu'ont ces oiseaux de dilater, ou mieux de contracter l'ouverture de la pupille, indépendamment de l'action de la lumière, au point que l'on a cru que ce mouvement était volontaire, ce qui n'est réellement pas. D'autres oiseaux, le coucou, par exemple, jouissent de la même faculté, mais à un degré moindre.

Il faut surtout remarquer la petitesse de la troisième paupière, dont on ne voit jamais les perroquets faire usage, quoiqu'elle existe réellement avec ses deux muscles, comme dans tous les oiseaux. Les paupières horizontales forment un orifice arrondi, bordé de petits tubercules dans toute sa circonférence; la supérieure est évidemment la plus mobile. Le cartilage inférieur est si mince, qu'il paraît nul.

Il y a deux points lacrymaux, dont l'inférieur est toujours le plus petit.

Oiseaux de proie diurnes,

Les oiseaux de proie diurnes sont pour la plupart dans une disposition toute contraire à ce que nous venons de voir dans les perroquets, tant l'œil est développé, surtout dans les espèces de haut vol : dans un aigle de deux pieds au plus, l'œil a un pouce et demi de diamètre. La grandeur et la saillie de la cornée transparente sont surtout remarquables. Le peigne a douze plis.

Le vautour a les deux paupières également mobiles et bordées de cils. L'iris, d'une étendue proportionnelle, est de couleur isabelle très-vive. Le crystallin est peu convexe. Les paupières sont larges, très-mobiles, et surtout la paupière nasale qui peut aisément recouvrir tout le globe de l'œil.

nocturnes.

Les oiseaux de proie nocturnes ont encore l'organe peut-être plus développé, comme animaux carnassiers et nocturnes. La sclérotique, de forme hémisphérique aplatie, en arrière, se prolonge en avant en une sorte de tube formé par la portion osseuse et qu'augmente encore la grande convexité de la cornée. Il en résulte que les procès ciliaires sont

fort longs, et que l'humeur vitrée est assez peu abondante. La rétine m'a semblé réellement plus épaisse et plus pulpeuse que dans les autres oiseaux. Le peigne, au contraire beaucoup plus court, est formé de six gros plis parallèles entre eux. La paupière interne est bien complète et mobile; mais au contraire, le globe en totalité est presque immobile dans l'orbite, quoique pourvu de ses muscles ordinaires qui sont, il est vrai, fort courts. Dans ces oiseaux, la paupière supérieure est aussi mobile que l'inférieure.

Grimpeurs. J'ai disséqué l'œil d'un assez petit nombre des oiseaux que je réunis sous la dénomination de grimpeurs, et par conséquent j'en dirai peu de chose.

Le coucou a le globe de l'œil assez grand, bordé par une paupière circulaire blanchâtre. La pupille est ronde et un peu contractile à la suite d'autre irritation que celle de la lumière.

L'engoulevent a une cornée transparente très-large et très-bombée. Le peigne n'a que trois plis; il est extrêmement court. La paupière supérieure est mobile, comme dans les chouettes.

Passereaux. Le groupe des passereaux ne doit pas non plus offrir de différences considérables, si ce n'est peut-être dans la grosseur proportionnelle de l'œil en totalité, et dans le nombre des plis du peigne. Peut-être cependant sont-elles un peu plus grandes dans les premières familles qui ne sont pas encore de véritables passereaux.

Pigeons. Les pigeons ont l'œil en général plus grand qu'il ne paraît réellement; il est large et comprimé d'avant en arrière. Les procès ciliaires sont fort adhérens, bien développés. Le peigne est large, presque carré, formé de dix-huit plis. Le pigmentum est d'un noir très-foncé. Il y a deux grands pores lacrymaux, dont le supérieur est le plus ouvert.

Gallinacés. Les gallinacés l'ont encore médiocre, au moins proportionnellement à leur taille. Le globe de l'œil est presque

sphérique. Le diamètre transverse est à l'antéro-postérieur, environ comme 4 est à 3. La série d'écailles ne forme qu'un léger bourrelet autour de la cornée transparente. Le peigne est assez large, dirigé obliquement, et terminé par l'angle inférieur de son bord antérieur à la capsule du crystallin : celui-ci est fort petit, assez comprimé, et aplati à la circonférence, de manière à n'être pas régulièrement lenticulaire. Il y a deux très-larges ouvertures lacrymales dont l'inférieure est la plus grande. L'insertion du nerf optique est très-oblique, et à la partie inférieure du globe.

L'autruche et le casoar ont le globe de l'œil fort grand, parce que ce sont de très-gros oiseaux; mais il l'est réellement assez peu proportionnellement à leur taille. Autruches.

Je n'ai rien trouvé qui leur fut particulier, que plus de développement dans les différentes parties de l'œil qui y existent toutes. Le bulbe est en général fort aplati; on y voit très-bien que le centre de la cornée transparente n'est pas dans l'axe même de l'œil, mais un peu plus en dedans. Le centre du nerf optique est aussi plus interne; mais il est surtout beaucoup plus au-dessous. Les procès ciliaires sont fort larges, frangés à leur bord libre. Le peigne fort épais, conique, a au moins dix-huit ou vingt plis : il s'attache évidemment d'une manière immédiate à la capsule du crystallin qui semble pénétrer dans son tissu. Cette attache est tout-à-fait sur le côté interne. Le crystallin est assez peu convexe : j'ai remarqué dans toute la circonférence de la capsule un cercle blanchâtre denticulé, que je n'ai vu dans aucun autre oiseau. Les paupières bien fendues forment une ouverture ovale, un peu comme dans les mammifères : toutes deux sont mobiles et garnies de longs cils.

Je n'ai malheureusement pas disséqué beaucoup d'yeux d'échassiers. Je noterai comme le plus remarquable, celui de l'œdicnème, oiseau certainement noctambule : aussi ses yeux sont-ils très-larges. Je n'y ai cependant rien trouvé de Echassiers.

particulier, que la grande étendue de l'iris qui est d'un beau jaune. Le nombre des plis du peigne est de neuf; il est plat. Les procès ciliaires sont très-gros. La zone de Zinn m'a paru bien évidemment formée par la rétine, qui même avant de lui donner naissance, adhère fortement à l'hyaloïde, de manière à produire une espèce de ligament circulaire. J'ai fait passer aisément de l'air entre l'hyaloïde et l'humeur vitrée, sans qu'il pénétrât dans celle-ci, et encore moins dans la capsule. Cette capsule est bien distincte; mais l'adhérence des procès ciliaires choroïdiens et de ceux de la rétine est très-grande.

Dans cet oiseau, la membrane nictitante, ou troisième paupière, est dans des dimensions considérables.

C'est dans une espèce de cette section, la demoiselle de Numidie, *ardea virgo*, que les anciens anatomistes de l'Académie disent n'avoir pas trouvé de peigne.

Ils n'en parlent pas non plus dans l'oiseau royal; et cependant ils ont bien observé que son iris est d'un beau blanc, et que le crystallin est peu convexe.

Palmipèdes. Parmi les palmipèdes, j'ai analysé principalement l'œil du cormoran, celui du canard, de l'oie, du plongeon et du petit macareux.

Dans tous ces oiseaux, l'œil est en général fort petit, plus ou moins sphérique ou globuleux.

Dans le cormoran, chez lequel il est un peu plus grand, les procès ciliaires sont extrêmement fins et nombreux; ils sont blancs à leur extrêmité libre. Le peigne est très-large, et plissé très-finement. J'y ai compté au moins douze plis. Le crystallin est médiocrement concave. Je n'ai vu qu'un seul pore lacrymal médian.

L'oie et le canard ont l'œil encore un peu plus petit, surtout celui-ci; il est hémisphérique, tant la partie squammeuse est peu saillante. Le peigne est très-mince, trapézoïdal, oblique, et formé de douze à quinze plis; son angle

antérieur et inférieur seul, s'attache à la capsule du crystallin qui est plus convexe dans le canard que dans l'oie. Le nerf optique entre dans le globe de l'œil assez au-dessous de son axe. Les pores lacrymaux sont très-fins, surtout le supérieur : aussi je n'ai pu trouver de glande lacrymale externe. M. Cuvier pense qu'elle peut être suppléée par un corps rougeâtre, grenu, qui dans tous les oiseaux de cette famille borde l'orbite à sa partie supérieure et postérieure ; mais il n'a pu lui trouver de canal excréteur. Je n'y ai pas réussi davantage. La glande lacrymale interne est au contraire fort grosse, et composée de gros grains.

Le macareux a l'œil globuleux ; la cornée assez plate ; la portion squammeuse de la sclérotique peu saillante ; les deux zones de procès ciliaires bien distinctes ; le peigne épais, formé de quinze plis. Le nerf optique s'insère tout-à-fait au côté externe et inférieur du globe, ce qui donne beaucoup d'obliquité au peigne ; le crystallin est petit et fort convexe. Il y a deux pores lacrymaux, dont l'inférieur est le plus grand.

C. *Dans les reptiles.*

Considérations générales.

Dans la classe des reptiles, l'organe de la vision décroît d'une manière manifeste, sinon dans les parties importantes, du moins dans celles de perfectionnement accessoire. Mais, comme dans la plupart des autres points de l'organisation, on trouve des différences dans chaque ordre, et même quelquefois dans chaque famille.

Considérés d'une manière fort générale, je dois cependant dire que c'est avec les oiseaux que les reptiles ont plus de rapports, quoique l'organe soit bien loin d'arriver au même degré de développement, presque aucun de ces animaux ne quittant la terre, ou ne s'élevant qu'assez peu dans les airs.

Différences dans les chéloniens.

Les chéloniens ou tortues sont bien certainement les reptiles qui se rapprochent le plus des oiseaux.

La forme du globe de l'œil est sphérique, ou à peu de chose près. La sclérotique est assez mince en général, mais cependant dure et résistante; elle est soutenue en avant, comme dans les oiseaux, par une série d'écailles courtes, qui en s'imbriquant font le tour de la cornée transparente : on trouve que sa partie postérieure, dans les chélonées, est formée d'une partie médiane et presque cartilagineuse, au milieu de deux lames celluleuses. La cornée est très-petite et ovale transversalement. La choroïde est épaisse; son pigmentum est d'un noir très-foncé, formant une couche intérieure, et en outre pénétrant tout son tissu. Les plis qui forment les procès ciliaires sont peu marqués. L'iris a son ouverture ronde. Il n'existe pas de bourse ou de peigne à l'intérieur de l'humeur vitrée. La rétine est assez épaisse, et elle naît circulairement autour du nerf optique qui est petit. Les humeurs de l'œil formant la partie de perfectionnement achromatique, sont toujours à peu près comme dans les oiseaux. Le crystallin est cependant beaucoup plus convexe, et surtout dans les espèces tout-à-fait aquatiques : il est en général fort peu large.

Dans l'appareil de perfectionnement accessoire, on trouve six muscles tout-à-fait disposés comme dans les oiseaux, et en outre un muscle choanoïde considérable.

Les paupières ont perdu leur demi-transparence, et elles sont couvertes comme le reste du corps, d'espèces de plaques polygones épidermiques : l'inférieure est aussi la plus grande, la plus mobile. Toutes deux sont bordées d'espèces de tubercules sub-écailleux, sans trace de cils. Il y a cependant toujours un muscle orbiculaire formé de deux parties, une supérieure et l'autre inférieure.

J'ai vu en outre un muscle qui naît de la sclérotique, au même point que le muscle de la troisième paupière; il se

porte de suite en dehors en se courbant un peu, et se termine à l'angle externe des paupières.

Enfin il y a une troisième paupière, à très-peu de chose près disposée comme celle des oiseaux, mais beaucoup moins étendue et moins mobile : elle n'est mue que par un seul muscle analogue du pyramidal des oiseaux; c'est un muscle qui naît au-dessus du nerf optique, qui se recourbe à son côté externe, passe sous le globe, et sort vers le milieu du bord inférieur pour se terminer par un petit tendon grêle à la troisième paupière.

L'appareil lacrymal est formé de deux masses glanduleuses, un peu comme dans les oiseaux, et souvent fort considérables : l'une interne et inférieure; c'est la plus petite; je n'en ai pas vu les canaux excréteurs; l'autre supérieure et externe; elle est beaucoup plus grosse et conique. Sa base est sur le bulbe; les cryptes nombreux qui la composent paraissent s'ouvrir dans une sorte de lacune profonde dans l'angle externe lui-même.

Quelque soin que j'aie mis à chercher des pores lacrymaux, je n'en ai trouvé aucune trace, non plus que de sac nasal.

Quant à la cavité protectrice formée par le système osseux, elle est encore très-grande, très-ouverte en arrière, et tout-à-fait latérale. Mais pour les os qui la composent, il y a déjà quelque différence, comme nous le verrons dans l'étude du squelette.

Comme cet ordre des chéloniens renferme des espèces qui sont plus ou moins terrestres, et plus ou moins aquatiques, et même qu'il en est qui font une sorte de passage à l'ordre suivant, on peut concevoir qu'il y ait quelque différence dans la forme plus ou moins convexe des humeurs, et surtout du crystallin; mais en général elles sont assez peu connues, et d'ailleurs il est aisé de concevoir qu'elles doivent être fort peu considérables.

Emydo-sauriens, ou crocodiles.

Dans les crocodiles, qui forment le second degré d'organisation dans cette classe, l'œil est presque complétement semblable à celui des chéloniens.

Sa figure est presque sphérique, la cornée formant cependant une convexité assez considérable. La sclérotique est assez peu épaisse, presque noire, à cause de la couleur de la choroïde qu'on voit au travers; elle l'est un peu davantage antérieurement vers le cercle ciliaire; mais il n'y a aucune trace de pièces osseuses. La cornée transparente est épaisse et fort convexe. La choroïde, assez mince, comme fibreuse à l'extérieur, est couverte d'un pigmentum noir abondant. Les procès ciliaires sont bien distincts, plus longs vers l'extrémité pupillaire, et dépassent beaucoup l'origine de l'iris; celui-ci est assez lisse, coloré en avant d'un jaune pâle; en arrière il est plus mou, et couvert d'un pigmentum noir abondant. Son orifice ou la pupille verticale est très-contractile, courte et arrondie à ses extrémités. La rétine est fort épaisse, molle, pulpeuse, sans fibres visibles; elle enveloppe une grande partie du globe de l'œil : à son origine du nerf optique est un cercle noir, c'est-à-dire qu'on aperçoit la couleur de la choroïde. Serait-ce un rudiment du peigne des oiseaux? Quant aux humeurs, je ne connais que le crystallin qui a la forme d'une lentille peu comprimée, et dont les diamètres sont comme 3 : 4 environ : la calotte postérieure est toujours un peu plus convexe que l'antérieure. La capsule qui le contient est assez épaisse, ou du moins est telle après sa macération dans l'esprit-de-vin. Je n'ai pu me faire aucune idée de l'humeur vitrée.

La loge osseuse où se place le globe de l'œil, est grande, latérale, supérieure, et formée à peu près comme dans les oiseaux. Elle laisse une grande étendue de la partie supérieure du globe de l'œil à découvert, et la peau qui le recouvre en cet endroit, est soutenue par une pièce osseuse, comme dans beaucoup d'autres reptiles.

L'œil est mû par des muscles presque tout-à-fait semblables à ce qui a lieu dans les oiseaux, quatre muscles droits et deux obliques. Il y a en outre une sorte de petit muscle choanoïde qui naît en pointe au fond de l'orbite, s'élargit et occupe tout le côté externe du nerf optique, à son entrée dans le globe de l'œil.

Les paupières sont aussi au nombre de trois. Des deux horizontales, l'inférieure, la plus grande, est aussi la plus mobile : il y a cependant encore un muscle élévateur de la paupière supérieure, et en outre un muscle droit, qui du fond de l'orbite va à la commissure externe des deux paupières, comme dans la tortue. La paupière verticale est tout-à-fait semblable à ce que nous venons de voir dans les chéloniens : celle n'est également mue que par un seul muscle pyramidal qui s'attache à la partie supérieure et interne de la face postérieure du globe de l'œil, se recourbe autour du nerf optique, puis descend vers le côté inférieur, où il s'attache à la paupière. Celle-ci est fort large, très-mobile et translucide.

Il y a une assez grosse glande lacrymale interne, et un orifice très-grand à l'angle interne de la réunion des deux paupières. Cet orifice conduit dans un sac nasal considérable qui se place au côté externe de la cavité olfactive, dans la moitié de la longueur du museau. Ce sac, qui se termine en avant par un cul-de-sac arrondi, est tapissé par une membrane muqueuse épaisse, molle et comme pituitaire. Il m'a paru qu'il communique avec la fosse nasale, à peu près vers le milieu de son étendue.

Les sauriens se ressemblent beaucoup sous le rapport de l'organe de la vision. Aussi n'y a-t-il presque que les geckos et les caméléons qui demandent une description particulière. Les sauriens.

Dans les geckos, la forme du globe est aussi à peu près sphéroïdale ; le diamètre antéro-postérieur étant cependant plus court que les autres. Geckos.

La sclérotique, qui paraît noire, est soutenue en avant d'une manière évidente par une série de pièces osseuses, larges, et peu ou point imbriquées. La cornée transparente est très-bombée. La choroïde a des procès ciliaires extrêmement fins, et même ils ne sont sensibles que parce qu'ils laissent au-devant du crystallin une petite zone noire. L'iris est assez large, et l'ouverture de la pupille est ovale et verticale comme dans le crocodile. La rétine est fort épaisse, molle, blanche, sans stries; au milieu de son entrée dans le globe, il y a une tache noire, mais sans aucun filet qui en partirait. Le crystallin est presque complétement sphérique. La cavité orbitaire n'offre rien de remarquable. Les muscles ne sont qu'au nombre de quatre; ils sont fort petits et assez peu régulièrement placés. Je n'ai vu aucune trace de muscles obliques.

Il n'y a pas de paupière proprement dite; à peine voit-on un petit bourrelet qui borde la cavité orbitaire dans sa circonférence, surtout en dessus.

On remarque cependant à l'angle interne un petit pli qui est le rudiment de la troisième paupière.

La conjonctive est bien distincte, et semble une sorte de cornée transparente.

Caméléon. L'œil du caméléon est assez gros et sphérique; l'axe étant cependant un peu plus long que les deux autres diamètres. La sclérotique, mince en arrière, est soutenue en avant par un cercle d'écailles. La cornée est fort petite, mince et très-saillante. L'iris est par conséquent très-peu large; il est formé d'une lame argentée en avant, et d'un enduit noir en arrière. Je n'ai pu apercevoir de trace de procès ciliaires; et cependant le ligament de ce nom est large et très-adhérent. La pupille est ronde. La rétine est fort épaisse, le nerf optique s'insérant un peu en dedans de l'axe. On y distingue aussi une zone postérieure plus épaisse, et une zone antérieure plus mince, qui s'étend jusqu'à l'iris. Le crystallin est pres-

que sphérique et extrêmement petit. Les muscles de l'œil du caméléon sont proportionnellement forts; du reste il n'y en a que six comme de coutume. Les paupières sont extrêmement peu fendues. La peau, parvenue devant le globe de l'œil, en prend un peu la forme, sans perdre de son épaisseur ni même de ses tubercules, se ride circulairement, et présente une très-petite fente horizontale, un peu en dedans de l'axe de l'œil. Au-dessous de ce voile cutané existe un muscle orbiculaire fort épais qui adhère à la sclérotique.

Les autres sauriens dont j'ai disséqué l'œil, c'est-à-dire les lophyres, les iguanes, les anolis, les lézards, les orvets et même les ophysaures, ne m'ont offert que des différences prasque inappréciables.

Tous ont le globe de l'œil sphérique et la cornée saillante. La sclérotique est toujours soutenue en avant par un cercle de lames osseuses. J'ai constamment remarqué des procès ciliaires. Mais ce que j'ai trouvé de plus remarquable, c'est un petit corps noir, conique, contenu dans le corps vitré, et qui de la rétine se dirige vers le crystallin; il en reste cependant assez éloigné : c'est sans doute l'analogue du peigne des oiseaux. Tous ces animaux ont le même nombre de muscles disposés comme dans les ovipares. La partie supérieure de l'orbite est formée par une avance dermoïde soutenue par quelques pièces osseuses : il y en a cinq dans les lézards. Tous ces animaux ont encore la paupière inférieure plus large et plus mobile que la supérieure; et elle offre constamment à l'intérieur une petite plaque ovale, cartilagineuse et lisse. J'ai aussi toujours remarqué une troisième paupière, mais peu ou point mobile. Quelquefois il y a en outre une sorte de caroncule lacrymale dans un très-petit repli sigmoïde.

L'appareil lacrymal paraît au contraire varier beaucoup. La paupière verticale qui a quelque rapport avec celle des mammifères pour la forme, a souvent à son côté interne

une glande assez considérable. J'ai rarement vu d'une manière certaine les pores lacrymaux, mais j'ai toujours trouvé que le trou de l'os unguis contenait un large canal qui s'ouvrait quelquefois d'une manière évidente dans la cavité nasale, comme dans les lophyres. Les anolis m'ont offert un canal lacrymal fort analogue à ce que nous avons décrit dans le crocodile. Dans un iguane, j'ai trouvé ce sac encore plus grand proportionnellement, et ne s'ouvrant dans la cavité nasale que tout près de son orifice extérieur.

Les ophidiens. Les serpens dont j'ai disséqué l'œil ont le globe oculaire sub-sphérique comme les sauriens; sa structure intérieure est du reste presque tout-à-fait la même; la sclérotique n'est cependant pas soutenue antérieurement par des pièces osseuses, et le crystallin m'a paru encore plus sphérique; la pupille est toujours ronde.

Quoique cet œil paraisse immobile, il ne l'est cependant pas, et en effet il est pourvu des mêmes muscles disposés de la même manière que dans tous les animaux ovipares, c'est-à-dire quatre droits et deux obliques.

Il n'y a pas plus de paupières véritables que dans les geckos; mais la peau qui passe au-devant de l'œil n'est cependant pas adhérente à la cornée, comme dans ceux-ci. Cette peau forme une sorte de bourrelet palpébral plus ou moins épais, autour du bord orbitaire auquel elle est même jointe par une lame fibreuse qui va ensuite tapisser l'orbite; au delà, la peau devenue conjonctive, se moule exactement sur la cornée transparente, mais sans y adhérer. Cette peau est composée d'un derme fort mince et transparent, et d'un épiderme qui s'en détache aisément, comme dans tout le reste de la peau, et qui est encore plus transparent que partout ailleurs.

Il existe dans toutes les espèces que j'ai disséquées une sorte de glande lacrymale logée en arrière, quelquefois en grande partie hors de l'orbite, comme dans les couleuvres,

mais qui pénètre dans celui-ci, passe derrière le globe de l'œil auquel elle adhère fortement, se dirige en avant en s'amincissant; mais je ne suis pas certain qu'il en naisse de canal excréteur.

C'est cette glande que quelques auteurs ont regardée comme l'analogue de la parotide, et comme sécrétant le venin dans la vipère, ce qui est fort douteux; en effet il est certain qu'elle est plus grosse dans la couleuvre que dans cet animal.

Quelque soin que j'aie mis à la recherche d'un appareil lacrymal, c'est-à-dire à trouver un ou plusieurs pores lacrymaux, un canal ou sac lacrymal qui s'ouvrirait dans les narines chez les serpens, je conviens que je n'ai pu y réussir; et cependant je n'ignore pas qu'il y a un trou énorme dans l'os lacrymal. Voici ce que j'ai vu sur un serpent à sonnette de plus de deux pieds de long. La glande lacrymale est beaucoup plus petite que dans les couleuvres; elle n'est pas extra-orbitaire. Elle est composée de deux ou trois lobes collés contre la sclérotique même, entre elle et le périoste de l'orbite : le plus antérieur s'amincit et se prolonge jusqu'au prétendu trou lacrymal, mais sans s'y enfoncer, ou au moins que très-peu. L'organe qui passe dans ce trou n'est autre chose que le nerf nasal de l'ophtalmique; il est même fort gros. Lorsqu'il en est sorti, il se divise en deux faisceaux de filets; les uns vont en dedans à la poche olfactive, et les autres en dehors, à la peau qui avoisine l'espèce de tarmier dont nous allons parler. Dans le sinus qui se trouve entre la conjonctive et la membrane fibreuse qui tapisse la cavité orbitaire, on trouve à l'angle interne un enfoncement infundibuliforme que j'avais d'abord pensé être ouvert et pouvoir communiquer dans le canal lacrymal; mais quoiqu'il soit assez large, il n'est pas ouvert; il est fermé par une membrane très-fine. Je n'ai pu y faire passer ni air, ni eau, ni mercure.

Quoique je n'aie pas disséqué l'œil de tous les genres d'ophidiens, l'analogie ne permet guère de douter qu'ils ne doivent offrir de différences que dans la grandeur proportionnelle.

Il est un petit groupe, le thyphlops, qui n'a aucune trace d'œil à l'extérieur.

Les bimanes et les amphisbènes ont en général l'œil plus petit que les autres serpens, et le bourrelet palpébral beaucoup moins marqué.

Il l'est déjà bien davantage dans les boas et même dans les couleuvres : l'œil est aussi plus grand.

Les vipères l'ont peut-être plus petit, et surtout plus enfoncé, par la grande saillie du rebord orbitaire supérieur. Cela est encore plus marqué chez les trigonocéphales et les crotales.

Je parlerai ici, ne sachant trop où le faire plus convenablement, d'une sorte de larmier, jusqu'à un certain point analogue à ce que nous avons nommé ainsi dans plusieurs ruminans, et qui se remarque au-devant de l'œil, en arrière de la véritable narine, dans les trigonocéphales et dans les crotales, c'est-à-dire dans les serpens les plus venimeux : c'est un enfoncement assez profond de l'os maxillaire, dans lequel pénètre la peau amincie, mais cependant pourvue d'épiderme. Cet enfoncement extérieur communique avec un sac plus intérieur qui se loge aussi dans ce même enfoncement osseux, par une espèce de sillon extérieur qui se porte vers le bord antérieur de l'orbite. En cet endroit ce sillon pénètre dans un canal à moitié osseux et à moitié membraneux, qui conduit à la poche interne. La membrane qui la tapisse est fine, assez molle, mais ne paraît pas crypteuse : l'épiderme en effet y pénètre comme dans l'externe.

D. *Dans les amphibiens.*

On trouve encore dans cette classe des différences assez considérables dans chaque groupe qui la compose; mais en général l'œil a déjà quelque chose de celui des poissons. Considérations générales.

Les pipas ont l'œil excessivement petit; il n'y a pas de trace de paupière, et la peau se dispose au-devant de l'organe comme dans les geckos et les serpens. Je n'ai pu apercevoir de muscles de l'œil, peut-être à cause de leur petitesse. La sclérotique est très-molle, le crystallin sphérique et la pupille ronde. Différences dans les pipas.

Les grenouilles ont au contraire l'œil fort gros et très-saillant. Le globe est sphérique, la sclérotique est assez dure, comme cartilagineuse, surtout en avant, comme dans les poissons, et par conséquent sans distinction d'écailles. Elle a une certaine transparence qui permet d'apercevoir, à travers, la couleur nacrée ou noire de la choroïde. La cornée, est grande et très-bombée. La choroïde, qui est d'un beau noir à sa face interne, est argentée ou nacrée dans la partie antérieure de sa face externe, à peu près comme dans les poissons. Je n'ai pas vu de procès ciliaires complets; cependant la face interne du ligament ciliaire offre un cercle de petits tubercules qui se prolongent en plis tout autour de l'uvée, et cette espèce de cercle ciliaire adhère fortement à la capsule du crystallin. L'iris, très-noir en arrière, est d'un blanc doré en avant. La pupille est sub-rhomboïdale. La rétine est fort épaisse, elle naît d'un espace ovalaire assez resserré, que forme le nerf optique dans le bulbe, et elle se prolonge bien évidemment, sans diminuer d'épaisseur, jusqu'à la capsule du crystallin. L'humeur vitrée est assez abondante. Le crystallin est presque sphérique et petit. Grenouilles et rainettes.

Les muscles de cet œil sont deux obliques antérieurs, qui du côté interne de l'orbite se portent l'un au-dessus et l'autre

au-dessous du globe, et deux postérieurs qui se disposent à peu près de même, si ce n'est qu'ils viennent de l'orbite à l'entrée du nerf optique. On trouve en outre un muscle choanoïde assez épais qui enveloppe celui-ci.

Quant aux paupières, les grenouilles offrent encore une disposition nouvelle; elles ne sont réellement qu'au nombre de deux; mais l'inférieure sert de paupière nyctitante. La supérieure, formée par une partie de la peau qui termine l'orbite en dessus, est immobile; mais elle suit le mouvement de l'œil quand il s'abaisse. C'est la paupière inférieure qui se meut le plus dans la fermeture de l'œil. Elle est très-grande, sigmoïde, fort mince et translucide, si ce n'est sur son bord : quand elle se ferme, son bord supérieur passe sous la paupière de dessus. Il entre réellement un muscle abaisseur dans sa composition; mais elle est relevée par un mécanisme singulier. De chacune de ses cornes naît un tendon commun qui glisse dans un petit anneau à chaque angle de l'orbite, et passe derrière le globe de l'œil, en s'enfonçant entre les parties supérieure et inférieure du muscle choanoïde. Ce tendon, à peu près dans son milieu, donne insertion à un assez petit muscle carré obliquement dirigé de dehors en dedans, et qui vient de la sclérotique.

Cette paupière peut être considérée comme formée à la fois de la paupière inférieure et de la troisième. On trouve cependant à sa face interne un autre repli sigmoïde fort mince et assez large.

On remarque en outre dans ces animaux une sorte de membrane musculaire qui tapisse l'orbite dans toute sa partie inférieure, en s'insérant en arrière, au-dessous du muscle choanoïde, et en avant à tout le bord orbitaire : nous en verrons l'usage.

Je n'ai pas trouvé de glandes ni de canal lacrymal dans ces animaux.

Les crapauds ne diffèrent des grenouilles et des rainettes

qui se ressemblent complétement, qu'en ce que la paupière supérieure est plus renflée, plus tuberculeuse, ce qui lui donne un peu l'aspect d'un sourcil, et que l'inférieure est moins large et moins mobile.

Je n'ai rien trouvé dans l'œil de la salamandre qui mérite d'être noté, si ce n'est que fort saillant dans l'air, il s'enfonce beaucoup sous l'eau, comme dans les grenouilles. La choroïde ne paraît distincte de l'iris qu'à cause d'une ligne moins noire en dedans du ligament ciliaire. L'ouverture de la pupille est transversale. La rétine est remarquable par son épaisseur supérieure à celle des autres membranes, quoique le nerf optique soit fort petit. Le crystallin est parfaitement sphérique, et cependant la cornée transparente est assez bombée. Des six muscles ordinaires, le droit externe offre quelque chose de singulier en ce qu'il se recourbe autour d'une sorte de petit muscle choanoïde. Les salamandres.

Il y a encore des espèces de paupières horizontales formées par un repli très-sensible de la peau; mais il n'y en a pas d'interne.

Dans l'axolotl, je n'ai remarqué de différences avec ce qui existe dans les salamandres, qu'en ce que les muscles ne sont qu'au nombre de quatre, les deux obliques ordinaires, et deux droits seulement, disposés absolument comme ceux-ci, mais en sens inverse, et accompagnant le nerf optique. Il y a encore moins de paupières que dans les salamandres; mais sous la conjonctive qui adhère au globe de l'œil, il m'a paru qu'il existait un sphincter ou bourrelet musculeux. L'axolotl.

Le protée est aveugle comme le thyphlops. On ne peut voir de rudiment d'œil qu'en enlevant la peau : c'est un petit globule noirâtre situé au milieu d'une petite masse de tissu cellulaire. La sclérotique est si excessivement mince, qu'on voit complétement à travers la couleur noire de la choroïde. Il y a cependant un crystallin extrêmement petit et sphérique. Le protée.

La cæcilie est très-probablement dans le même cas que le protée. Je n'en ai pas disséqué l'organe de la vision. Quant à la sirène, je ne fais aucun doute que son œil ne diffère pas de celui de l'axolotl.

E. *Dans les poissons.*

Considérations et différences générales dans la

Dans la classe des poissons, l'appareil de la vue devient de moins en moins parfait pour deux raisons; la première, parce que ces animaux appartiennent évidemment à un degré plus inférieur de l'échelle animale; la seconde, à cause du séjour dans l'eau auquel ils sont forcés et ne peuvent se soustraire. On y trouve cependant toutes les mêmes parties que dans l'œil des animaux vertébrés supérieurs.

Forme.

La forme générale de l'organe ne peut mieux être comparée qu'à celle de l'œil de l'oiseau dont on aurait enlevé la partie tubuleuse antérieure, c'est-à-dire qu'il est hémisphérique, très-aplati en avant, arrondi en arrière.

Les membranes.

La première enveloppe a ses deux portions bien distinctes.

La sclérotique.

La sclérotique, dans sa partie postérieure, est blanche, épaisse et molle; mais dans ses deux tiers antérieurs, elle est formée par une lame unique, dure, mince sur ses bords, quelquefois transparente, mais nullement composée d'écailles. Elle est souvent évidemment irrégulière à l'extérieur, et même dans sa circonscription postérieure. La cornée transparente est évidemment plus mince au milieu qu'à la circonférence, ou à l'endroit où elle se joint avec la sclérotique proprement dite : elle est toujours fort aplatie en avant, et concave en arrière.

La cornée.

La choroïde.

Immédiatement au-dessous de la sclérotique, on trouve une lame d'un blanc nacré qui entoure tout le globe de l'œil jusqu'au bord même de la pupille. Ici on ne peut avoir de doutes sur la similitude de cette lame de la choroïde et de la lame antérieure de l'iris, puisqu'à peine le ligament ci-

liaire les sépare-t-il. Il faut regarder cette lame comme un véritable pigmentum extérieur à la choroïde.

La choroïde elle-même forme une couche qui enveloppe tout le globe de l'œil, et qui se continue avec l'iris : elle est bien évidemment vasculaire. Au point de réunion de la choroïde avec l'iris, où se fait l'adhérence avec la première enveloppe, se voit un véritable ligament ciliaire, mais il est fort peu considérable, même dans le chéilodiptère aigle.

L'iris. L'iris est formé d'une lame argentée qui fait partie du pigmentum extérieur; elle s'enlève en effet avec la plus grande facilité, et d'une lame noire en arrière : il est fort peu vasculaire, et par conséquent peu contractile. M. de Lacépède dit cependant que quelques espèces peuvent assez contracter leur pupille pour lui donner la forme d'une fente verticale ou horizontale; mais il ne cite pas les espèces de poissons qui jouissent de cette faculté.

Il paraît qu'il n'y a presque jamais de procès ciliaires, même dans les plus grands poissons osseux; mais à l'endroit où se termine la choroïde interne, se voit une sorte de petit bourrelet qui déborde un peu sur l'iris, ou mieux sur l'uvée, qui est d'un noir velouté, différent de celui de la choroïde. On ne distingue cependant aucun pli dans la circonférence, ou au moins fort rarement, et dans une partie de son étendue seulement.

De la prétendue glande choroïde. L'organe auquel on a donné, on ne sait trop pourquoi, le nom de *glande choroïde,* forme une sorte d'anneau plus ou moins entier, autour de l'entrée du nerf optique dans le bulbe de l'œil : il est situé entre la choroïde proprement dite et son pigmentum extérieur argenté. Cet organe me paraît entièrement vasculaire; il est rouge, et l'on en voit sortir évidemment les vaisseaux qui vont former la membrane. Il se compose de deux parties qui s'inscrivent : l'une interne, est un large sinus veineux dans lequel on voit arriver des veines qui ont quelquefois traversé une couche de

graisse située entre la sclérotique et la choroïde, et duquel sortent d'autres plus fines et plus nombreuses : ces veines semblent traverser l'autre partie de cet organe ; c'est une portion de cercle plus ou moins étendue, d'un rouge brun, presque comme du cruor. Je n'y ai reconnu aucune trace d'organisation. J'ai surtout bien vu la structure veineuse de cet organe dans le poisson saint-pierre (*zeus faber*, L.) : je le désignerai dorénavant par le nom de *ganglion vasculaire choroïdien.*

La rétine.

La rétine est fort épaisse; on la voit évidemment finir à la circonférence de l'uvée, par un rebord assez épais. Elle semble composée de deux membranes ; l'une interne, épaisse, molle, grisâtre, comme pulpeuse, qu'on détache avec la plus grande facilité des enveloppes extérieures. On la voit sortir évidemment du nerf optique. Il reste alors appliqué contre la choroïde une autre membrane fort épaisse, très-grésillée ou plissée dans tous les sens. Est-ce une matière déposée ? La connexion de la rétine avec le nerf optique se fait quelquefois un peu comme dans les oiseaux ; c'est-à-dire que celui-ci élargi en forme de membrane, et plissé de manière à paraître cylindrique, se déplisse, s'épanouit en traversant les enveloppes ; et c'est des irradiations de cet élargissement que sort la rétine. Quelquefois le nerf optique est divisé en plusieurs parties, comme dans le chéilodiptère aigle.

Les humeurs aqueuse,

Quant aux humeurs de l'œil, la première ou aqueuse est nulle ou presque nulle, tant la cornée transparente est plate, et le crystallin saille en avant en soulevant l'iris.

crystalline.

Le crystallin est au contraire très-considérable, au point de remplir presque tout le bulbe : il est presque tout-à-fait sphérique. On y distingue bien les fibres qui se dirigent du pôle antérieur au pôle postérieur. Ce que j'ai remarqué de plus singulier, c'est qu'il y a une sorte de peigne ou de bride qui s'attache à sa capsule : c'est une production courte.

un peu conique, de couleur blanche, et qui provenant de l'origine linéaire de la rétine, paraît s'attacher au côté inférieur et externe de l'uvée pour se diriger ensuite obliquement vers le bord interne et inférieur du crystallin. J'ai vu cette disposition d'une manière indubitable sur une très-grande perche marine, sur un trigle, sur un muge, etc. Sur une truite disséquée très-fraîche, ainsi que sur un zée, un brochet, etc., j'ai trouvé en outre une autre bride supérieure.

Vitrée.

L'humeur vitrée ne peut être que très-peu considérable, à cause de la grande saillie du crystallin. La membrane hyaloïde est fort évidente.

L'orbite.

Le globe de l'œil est encore contenu dans une cavité, mais elle n'est pas entièrement formée par les os ; sa profondeur est augmentée par le repli d'une partie de la peau épaissie, presque gélatineuse et translucide, qui est plus considérable en avant ou en dedans, et en arrière ou en dehors. C'est de ce rebord, qui peut évidemment être regardé comme un bourrelet palpébral, que sort la peau amincie ou conjonctive qui passe au-devant du globe de l'œil, en adhérant d'une manière constante à la cornée.

Les paupières.

On trouve quelquefois un indice de paupière interne dans une autre masse comme gélatineuse, placée dans le grand angle de l'œil, et qui est indépendante de celle qui fait le tour de l'orbite ; mais elle est complétement immobile.

Les muscles.

Les muscles qui meuvent l'œil des poissons sont toujours au nombre de six, quatre droits disposés comme à l'ordinaire, mais inégaux, l'externe étant beaucoup plus court que l'interne ; et deux obliques fort longs qui viennent presque du même point de la partie antérieure et la plus profonde de l'orbite, pour se terminer l'un en dessus, et l'autre en dessous du globe oculaire.

L'appareil lacrymal.

Nous venons de voir qu'il n'y a pas de paupière proprement dite ; il y a encore moins d'appareil lacrymal.

Différences spéciales.

Les différences que présentent les poissons dans l'appareil

de la vision, semblent devoir être assez peu considérables, du moins quant au milieu dans lequel l'animal doit vivre, puisque aucune espèce ne le peut ailleurs que dans l'eau ; mais n'y aurait-il pas quelques différences déterminées par la profondeur à laquelle les poissons se tiennent habituellement ? c'est ce qui nous paraît probable. La nature, ou mieux la densité du fluide que ces animaux habitent, n'aurait-elle pas aussi quelque influence sur la structure et la forme des humeurs de l'œil; c'est ce que l'on peut concevoir, mais ce qui n'est pas probable, puisque certaines espèces habitent alternativement la mer et les eaux douces.

Quoique la nourriture des poissons paraisse être presque constamment animale, il est possible cependant d'admettre que les espèces les plus voraces, qui attaquent et poursuivent les autres poissons, devront avoir l'appareil de la vision plus développé que les autres.

J'ai aussi remarqué que les poissons voyageurs et de haute mer, ont tous des yeux très-grands, très-développés, comme les maquereaux, les harengs, les merlans, etc., tandis que les espèces sédentaires et littorales offrent une disposition contraire. Les espèces qui vivent habituellement dans la vase, et par conséquent dans des lieux où la lumière ne pénètre pas, ont en général l'organe de la vision moins développé que celles qui vivent dans l'eau transparente, et surtout que celles qui viennent souvent à sa surface.

C'est en effet parmi les premières que se trouvent les deux seules espèces de poissons qui soient entièrement privées d'yeux. L'une appartient à la sous-classe des poissons osseux ; c'est la cæcilie de Brander, ou l'aptérichte de M. Duméril : l'autre à celle des cartilagineux; c'est la myxiné. J'ai disséqué celle-ci avec soin, et il m'a été absolument impossible de trouver le moindre indice d'œil au-dessous de la peau. On remarque bien, même à l'extérieur, une sorte de petit renflement coloré à l'endroit où l'œil de-

vrait être; mais en enlevant la peau j'ai trouvé que cette saillie est formée par un amas de petits grains vers lesquels arrivent des filamens nerveux et vasculaires. Le rudiment de l'organe avait-il été décomposé?

Il nous semble au contraire que les espèces qui ont les yeux presque tout-à-fait à plat sur la tête, comme les raies, les pleuronectes, par exemple, ont dans une sorte d'avance de l'iris un moyen d'empêcher l'action trop vive des rayons lumineux. Dans les pleuronectes, ce n'est encore qu'une assez petite saillie; mais dans les raies, cette saillie figure une palmette joliment découpée, et formée comme tout le reste de l'iris.

Entre les deux sous-classes.

Y aurait-il des différences qui tiendraient à la dégradation animale ou classique? c'est-à-dire, les poissons cartilagineux, qui me semblent devoir être placés à la fin de la classe, offrent-ils quelques différences avec les poissons osseux? C'est ce qui est évident, mais les différences sont peut-être l'avantage des premiers.

La sclérotique, dans les poissons cartilagineux, est assez souvent entièrement de la nature du reste de leur squelette, et on trouve dans les squales, par exemple, qu'elle se termine en arrière par une sorte de tubercule plus ou moins saillant sur lequel l'œil peut tourner dans ses mouvemens. Dans la squatine, le pédicule a acquis tout son développement; il forme en effet un long stylet articulé, comme Perrault l'a observé depuis long-temps : il y en a un également dans les raies.

La cornée transparente ne diffère pas de ce qu'elle est chez les autres poissons. La choroïde me paraît aussi peu différer; cependant je ne crois pas qu'il existe chez eux de pigmentum argenté, pas plus que de ganglion vasculaire choroïdien; et il m'a semblé au contraire que dans le squale pèlerin j'ai vu des procès ciliaires. Nous avons parlé plus haut de la palmette des raies, et ce qui prouve que cela tient

plutôt à la position des yeux qu'au groupe naturel, c'est que les squales n'en ont aucune trace.

La rétine n'offre non plus rien de particulier. Les humeurs de l'œil sont dans le même cas. Le crystallin est toujours tout-à-fait sphérique. La cavité orbitaire est ordinairement assez profonde. Les muscles moteurs de l'œil n'offrent pas de différences susceptibles d'être rapportées. Les fausses paupières sont peut-être quelquefois plus marquées, surtout l'interne, comme dans tous les squales bleus.

Dans les poissons gnathodontes ou osseux.

Si l'on trouve à peine des différences entre les deux sous-classes des poissons, à plus forte raison n'en existera-t-il guère entre les différens groupes plus ou moins artificiels qu'on y établit. En effet, j'ai disséqué l'œil d'un assez grand nombre d'espèces, dans les principales familles qu'on a formées dans la section des poissons osseux squammodermes. Les différences que j'ai observées ne m'ont paru porter que sur un peu plus ou un peu moins de développement de l'organe, sur sa position plus ou moins latérale ou supérieure, plus ou moins éloignée du bout du museau, ce qui dépend de l'allongement de celui-ci, mais jamais sur les parties essentielles de l'œil. On trouve cependant aussi quelques différences dans la forme et dans l'étendue du ganglion vasculaire choroïdien ; peut-être même ces différences sont-elles assez fixes ; mais elles sont trop peu importantes pour nous arrêter à les détailler.

Les poissons qui forment la seconde section des poissons osseux, ou les hétérodermes, ne me paraissent pas non plus beaucoup différer entre eux.

Dans les poissons dermodontes ou cartilagineux.

On trouve peut-être un peu plus de différences entre les espèces de la sous-classe des cartilagineux : ainsi l'esturgeon a l'œil des poissons ordinaires.

Les chimères s'en rapprochent beaucoup : cependant la sclérotique est molle, flexible.

Les raies ne diffèrent des squales, qu'en ce que dans celles-

à, le globe est déprimé à sa partie supérieure, et n'est pas protégé par l'orbite.

Les lamproies ont un œil encore assez gros : la sclérotique est molle.

Nous allons terminer par la description de quelques anomalies. Anomalies.

La plus remarquable parmi les poissons tétrapodes abdominaux est celle des *anableps*. Dans toute la petite famille à laquelle ce poisson appartient, les yeux sont fort saillans, quoique petits, supérieurs et très-rapprochés; mais dans l'anableps, la cornée transparente est subdivisée par une barre transversale, opaque, en deux cornées, une supérieure et l'autre inférieure, ayant chacune une courbure particulière; et comme l'iris adhère à la bande opaque de la cornée, il en est résulté deux iris et deux pupilles, une pour chaque cornée. Il n'y a cependant, comme le fait justement observer M. de Lacépède, de qui nous empruntons la description de cette anomalie, qu'un seul œil de chaque côté; et en effet il n'y a qu'un crystallin, qu'un nerf optique, etc.; et ce qui prouve que ce n'est qu'une anomalie, c'est que dans l'état de fœtus, ce partage des orifices n'existe pas.

Une anomalie au moins aussi singulière, et qui a quelque analogie avec la précédente, est celle que présente les pleuronectes dans la position des yeux, qui ne sont plus symétriques mais placés tous les deux d'un même côté, à cause de la torsion de la tête, comme nous le verrons plus tard. Je n'ai, du reste, remarqué aucune différence dans le développement, et encore moins dans la structure et dans les muscles des deux yeux de ces poissons.

Ce serait une singularité encore bien plus anomale que celle des yeux du styléphore, tels que Shaw les a décrits et figurés, si réellement ils étaient portés à l'extrémité d'une colonne cylindrique ou pédonculés. Heureusement pour les principes de la science, il n'en est rien; le naturaliste et le

dessinateur ont copié et arrangé un état d'altération évident, comme je m'en suis assuré sur l'individu même qui a servi à leur observation.

Article II. *De l'organe et de l'appareil de la vue dans les entomozoaires.*

Considérations et différences générales.

Sous le rapport de cet appareil des sens, du moins quant à la structure de l'organe lui-même, peut-être que ce type d'animaux paraîtra plus reculé que celui des mollusques; et cependant, en examinant la chose plus attentivement, on verra qu'il n'en est pas ainsi; en effet il y a un bien plus grand nombre d'animaux articulés pourvus du sens de la vision que de mollusques, chez eux l'appareil est en outre presque toujours beaucoup plus développé, proportionnellement; en sorte qu'il est probable qu'ils doivent être placés avant ceux-ci.

La modification principale que les entomozoaires offrent dans cet appareil, consiste en ce qu'il n'y a jamais de crystallin situé dans une cavité de l'organe lui-même; que celui-ci n'est jamais mobile, et existe à la superficie de la peau endurcie, dont la cornée transparente et bien plus la sclérotique elle-même semblent faire partie. Enfin le caractère le plus singulier qu'offre l'appareil de la vision des insectes, c'est que dans un grand nombre de cas il est composé d'un amas plus ou moins considérable de petits organes simples situés de chaque côté de la tête, outre quelques-uns de ces derniers qui se disposent sur quelque endroit de sa partie antérieure. On donne aux premiers le nom d'yeux composés, et aux seconds celui d'yeux simples ou de *stemmates*. Les anatomistes ne sont pas entièrement d'accord sur leur structure, et la manière de voir la plus généralement admise n'est guère d'accord avec la théorie de la vision établie par analogie.

La petitesse des stemmates n'a encore guère permis de les analyser anatomiquement d'une manière suffisante; on a seulement remarqué et étudié avec soin leur nombre et surtout leur disposition, parce qu'on a pu en tirer d'assez bons caractères zoologiques, comme nous le verrons plus loin. Des yeux simples ou stemmates.

Quant aux yeux composés, M. Marcel de Serres, qui s'est dernièrement beaucoup occupé de ce sujet, pense à peu près comme Swammerdam et M. G. Cuvier, que chaque petite cornée est revêtue à sa face interne par un enduit opaque plus ou moins coloré, auquel est dû la couleur souvent singulière des yeux des insectes, et qui est indépendant du pigmentum de la choroïde. Entre cet enduit opaque et la cornée, vient se rendre à chaque facette un filet optique qui se moule dans la concavité de celle-ci. Ces filets optiques ont cependant traversé la choroïde et son pigmentum qui est constamment de couleur noire. Cette membrane est composée d'un tissu cellulaire assez serré, dans lequel se répandent en grande quantité des ramifications trachéales fournies par une grosse trachée circulaire. Chaque filet optique provient d'un ganglion nerveux, conique, proportionnel à la grosseur de la masse oculaire, et qui communique avec le cerveau par un cordon plus ou moins cylindrique. Des yeux composés.

Quoique j'aie cherché bien des fois à m'assurer de la structure de l'œil composé des insectes hexapodes, j'avoue n'être arrivé à rien qui me satisfasse complétement. J'ai obtenu quelque chose de mieux sur une très-grande langouste; et voici ce que j'ai vu.

L'enveloppe extérieure n'est presque formée que par la cornée transparente qui se joint à l'enveloppe endurcie dont elle paraît n'être qu'une modification, surtout en ce qu'elle n'admet pas de dépôt calcaire dans son tissu. En examinant de près cette cornée plus ou moins large, bom-

bée et étendue, on aperçoit que sa surface est partagée par une immense quantité de petites facettes ou cornées de forme et de grandeur variables. Chacune de ces petites cornées est bombée en dehors, et son épaisseur est plus grande au milieu que sur les côtés, d'où il suit qu'elle forme une sorte de lentille convexo-concave pour chaque tube oculaire composant. Derrière cette cornée existe une sorte de pigmentum ou de membrane noire vasculaire qu'il faut regarder comme une véritable choroïde. En effet, elle est évidemment percée au milieu de chaque petite cornée par un petit orifice qui doit être l'analogue de la pupille. De cet orifice part une petite production membraneuse en forme de tube extrêmement court qui s'applique sur un mamelon correspondant d'une masse considérable sub-gélatineuse, évidemment translucide, et qui est indubitablement l'analogue du crystallin ou de l'humeur vitrée; elle est assez solide. Je ne puis assurer qu'elle soit partagée en autant de parties qu'il y a de petits tubes, par le prolongement de leur enveloppe, quoique cela se puisse concevoir; mais il est certain que les cloisons qui la partageraient seraient parfaitement transparentes, car la lumière passe aisément d'un côté à l'autre. Quoi qu'il en soit, cette masse d'humeur vitrée, convexe d'un côté est concave de l'autre, et c'est par cette partie qu'elle s'applique sur un gros ganglion ou renflement nerveux qui m'a paru aussi offrir à sa surface autant de petites alvéoles qu'il y a de petits tubes oculaires.

Dans le nombre.

D'après cela il est évident que l'œil composé d'un insecte est formé d'un très-grand nombre de petits yeux ou de tubes oculaires, réunis, serrés, groupés les uns avec les autres. Ces petits yeux sont quelquefois au-dessus de douze mille sur un seul animal.

La place.

Ordinairement, chacun de ces amas ou groupes situés de chaque côté de la tête après les antennes, est immobile; mais dans un certain nombre de classes ou de divisions se-

condaires, il est à l'extrémité d'un véritable appendice plus ou moins allongé, fracturé en plusieurs pièces mobiles, d'où s'en est suivi que l'organe de la vision, sans pouvoir jamais être complétement mis à l'abri, peut être porté plus ou moins aisément dans un certain nombre de directions, et surtout au-devant de l'animal.

Si ces organes ne peuvent être cachés à sa volonté, on conçoit qu'ils soient défendus du choc des corps extérieurs par une quantité plus ou moins considérable de poils qui remplissent quelquefois les sillons de partage des facettes, comme dans les hyménoptères. Il est aussi probable qu'il doit en résulter quelque inconvénient pour la vision; mais c'est ce que nous ne pouvons guère assurer.

Différences spéciales suivant

Les entomozoaires offrent sans doute de nombreuses différences dans la structure de leurs yeux; mais elles ont été jusqu'ici assez peu observées; et il faut convenir que cela n'est pas facile. Nous allons cependant en faire connaître quelques-unes.

La nature de l'aliment.

Il est évident que dans les groupes dont les espèces ne se nourrissent pas toutes de substances de la même nature, on conçoit que celles qui vivent de substance animale, qu'elles poursuivent et saisissent à l'état vivant, quelquefois même au milieu des airs, doivent avoir des amas d'yeux beaucoup plus gros que les autres : c'est en effet ce que l'on observe dans les carabes en général, mais surtout dans les cicindèles, les élaphres parmi les coléoptères; dans les libellules parmi les névroptères; les mantes parmi les orthoptères.

L'époque de la journée à laquelle il est recherché.

L'époque de la journée à laquelle ces animaux recherchent leur nourriture a pu aussi avoir quelque influence sur le développement et peut-être même sur la structure des yeux des insectes. Aussi M. Marcel de Serres a-t-il observé que les coléoptères lucifuges, comme les blaps, les ténébrions, etc., n'ont ni choroïde ni trachée circulaire, mais que

l'enduit de leur cornée est très-foncé. Il en est de même des blattes parmi les orthoptères. Leur cornée est aussi plus terne et plus opaque.

Le séjour. D'après les observations de M. Marcel de Serres, l'œil des insectes aquatiques n'offre que de très-légères différences. Il fait observer cependant qu'en général leurs yeux sont plus ternes et plus opaques.

Il est aussi quelques différences de forme dans l'œil de plusieurs insectes entièrement aquatiques, et qui consistent en ce que chaque masse oculaire est tout-à-fait latérale et divisée en deux parties, une supérieure et l'autre inférieure, par la ligne latérale; c'est ce que l'on voit déjà très-bien dans les hydrophiles; dans les dytiques et les tourniquets (*gyrinus*, L.), la séparation des deux parties est encore plus complète, en ce qu'il y a une bande opaque qui les divise un peu comme dans l'anableps.

Le séjour doit avoir aussi une influence de la même nature sur le développement proportionnel des yeux dans les insectes. Ainsi il est probable que ceux qui vivent dans des substances, dans des lieux où la lumière ne pénètre jamais, doivent avoir, toutes choses égales d'ailleurs, l'appareil de la vision moins développé; on conçoit même qu'il puisse être complétement nul par une sorte d'avortement.

Le sexe. Je n'ai pas observé, et je ne sache pas qu'aucun auteur ait eu l'occasion de le faire, que le sexe exerce une influence sur l'appareil de la vision des entomozoaires qui en sont pourvus.

L'âge. Il n'en est pas de même de l'âge, du moins dans le groupe des hexapodes, et surtout chez les espèces qui subissent ce qu'on nomme des métamorphoses complètes, c'est-à-dire dont plusieurs degrés de développement sont tranchés; on remarque alors que plus leur premier état est vermiforme, moins il y a d'appareil de vision, comme dans les larves de diptères qui sont le plus souvent aveugles. Celles des co-

léoptères, des lépidoptères, ont des yeux simples ou des stemmates en nombre un peu variable. Les orthoptères, les névroptères même ont la même disposition d'yeux à toutes les époques de la vie.

On trouve aussi dans l'appareil oculaire des entomozoaires quelques singularités ou anomalies plus ou moins inexplicables. Telle est surtout la disposition de la masse oculaire du diopsis ichneumoïde, qui est portée sur une espèce de long pédoncule immobile.

Mais les principales différences, les plus évidentes du moins, semblent être assez bien en rapport avec la dégradation animale, et par conséquent concorder assez bien avec les coupes secondaires ou classiques que la zoologie introduit dans ce type. Jetons un coup d'œil sur les principales de ces différences. La place dans la serie

Tous les entomozoaires de la classe des hexapodes, à l'état adulte, sont pourvus de masses oculaires composées; mais tous n'ont pas à la fois de stemmates ou d'yeux simples. Hexapodes.

Le groupe des coléoptères, par exemple, n'en a jamais. Coléoptères.

Quant à la forme des yeux composés, à la proportion de la masse qu'ils forment, et même un peu à leur position, il y a tant de variations, qu'il serait presque fastidieux de les énumérer ici, d'autant plus qu'elles sont prises en considération par la zoologie.

La section des orthoptères offre toujours à la fois des yeux composés et des yeux lisses. Il faut cependant en excepter le genre blatte, qui fait évidemment le passage aux coléoptères et les phasmes. Orthoptères.

La forme des yeux composés est aussi fort variable, même dans les genres les plus naturels de cette section.

Le nombre et la disposition des stemmates paraissent offrir des caractères plus constans.

Les hémiptères sont dans le même cas que les orthoptères; ils ont toujours les deux espèces d'yeux. Hémiptères.

Lépidoptères. Névroptères. Hyménoptères.

Il en est de même des lépidoptères, des névroptères et des hyménoptères, chez lesquels le nombre des stemmates n'est jamais au-dessus de trois, disposés en triangle. L'hémerobe et le fourmilion n'en ont pas.

Diptères.

Presque tous les diptères ont aussi à la fois des yeux composés et des stemmates au nombre de trois. Les cousins et les hippobosques font cependant exception.

Aptères.

Quant aux hexapodes aptères, il paraît qu'il n'ont que des yeux composés.

Octopodes.

La classe des octopodes n'a jamais que des yeux simples, disposés d'une manière bien symétrique à la partie antérieure et supérieure du céphalo-thorax. Leur nombre, leur disposition et même leur forme, et leur grosseur proportionnelle, sont tellement fixes dans chaque groupe, que les entomologistes modernes s'en sont servis avec beaucoup d'avantages pour établir des subdivisions génériques dans la famille des araignées, par exemple, qui les ont presque constamment au nombre de quatre paires. Les scorpions sont dans le même cas. Les faucheurs n'en ont jamais, au contraire, qu'une paire.

Dans cette classe, il me paraît que plusieurs espèces, évidemment parasites doivent en être complétement dépourvues.

Décapodes.

Les décapodes sont dans le cas contraire des octopodes, c'est-à-dire qu'ils n'ont jamais d'yeux simples : tous ont des yeux composés, et ce qu'ils ont de singulier, c'est qu'ils sont à l'extrémité d'appendices toujours mobiles, et plus ou moins longs. Ces pédoncules sont surtout très-développés dans les espèces de crabes que les zoologistes distinguent à cause de cela sous le nom de podopthalmes.

Hétéropodes.

La section artificielle des hétéropodes varie sous ce rapport comme sous celui du nombre et de la nature des appendices. Leurs yeux paraissent cependant être toujours composés ; mais ils sont quelquefois pédiculés, comme dans

la famille des squilles ; dans celle des branchiopodes, ils sont presque toujours sessiles. C'est dans plusieurs espèces de cette dernière que les deux masses oculaires sont quelquefois si rapprochées l'une de l'autre, qu'elles se confondent et n'en forment qu'une, alors médiane et symétrique : c'est ce qui a lieu dans les monocles et plusieurs genres voisins.

Un groupe anomal que nous plaçons à la fin de cette classe, manque totalement d'yeux ; mais, à ce qu'il paraît, par avortement ; ce sont les lernées et genres voisins. On voit cependant de véritables stemmates, au nombre de trois, dans quelques espèces de lernées que je distingue des autres sous le nom de lernéocères, et parmi lesquelles est la lernée branchiale.

Les tétradécapodes ont constamment les yeux sessiles et composés ; mais les grains composans sont beaucoup moins nombreux et plus distincts que dans les hexapodes. Tétradécapodes.

Les myriapodes ont aussi, comme les tétradécapodes, des yeux réunis en masse et sessiles : mais le nombre en diminue toujours, et ils semblent tendre à se séparer. Myriapodes.

Les chétopodes n'offrent plus que de petits points noirs disposés d'une manière symétrique et régulière sur les premiers anneaux du corps, et encore tous n'en ont-ils pas. Ces petits points noirs que les zoologistes décrivent comme des yeux, en sont-ils réellement ? c'est ce qui n'est rien moins qu'évident. Mais dans le cas où cela serait, ils ne seraient que rudimentaires ; car il est évident qu'ils ne servent nullement à la vision. Chétopodes.

Enfin la très-grande partie des véritables apodes n'ont plus du tout d'organes que l'on pourrait regarder même comme des rudimens d'yeux ; ceux qui vivent à l'extérieur, comme les sangsues et quelques genres voisins, ont encore quelques points noirs symétriquement rangés sur la partie antérieure du corps, et qu'on décrit comme des yeux : mais tout Apodes.

les autres, c'est-à-dire les vers intestinaux, n'ont plus rien de semblable. Peut-être, il est vrai, cela tient-il aussi bien aux lieux dans lesquels ils sont obligés de vivre, qu'à la dégradation animale.

Les mollusques articulés, quoique quelquefois libres dans l'intérieur des eaux qu'ils habitent, et pourvus d'organes de locomotion générale, comme les polyplaxiphores, n'ont aucune trace d'organe de vision; encore moins les nématopodes qui vivent fixés et renfermés dans une enveloppe calcaire.

Article III. *De l'organe et de l'appareil de la vue dans les malacozoaires.*

Considérations et différences générales.

La structure de l'organe de la vue dans ce type d'animaux, a évidemment plus de rapports avec ce qui existe dans les ostéozoaires, que celle de l'œil des entomozoaires, puisqu'on y trouve à peu près les mêmes parties, disposées semblablement, et qu'il n'y a qu'un organe simple de chaque côté. Mais le peu d'activité et d'étendue de la fonction, si ce n'est dans les espèces les plus favorisées sous ce rapport, et surtout la disparition rapide de cet appareil dans le plus grand nombre des animaux mollusques nous ont forcé de renvoyer l'examen de l'œil de ces animaux après celui des insectes.

Ce que cet organe offre de commun dans les espèces qui en sont pourvues, c'est d'être formé de parties essentielles ou d'enveloppes, comme dans les ostéozoaires; savoir, une sclérotique, une membrane vasculaire et une membrane nerveuse; de parties de perfectionnement dioptrique, ou d'humeurs de différentes densités, et même de parties de perfectionnement accessoire. Quelquefois l'organe est sessile, et même tout-à-fait immobile; d'autres fois il est porté sur une sorte d'appendice qui peut le diriger dans différens sens.

Différences spéciales.

Comme l'œil des mollusques est le plus souvent rudimen-

taire, on ne le connaît réellement bien que dans le groupe des sèches et des poulpes. Nous allons donc le décrire dans ces animaux.

L'œil des sèches est proportionnellement fort grand; il forme la plus grande partie de la tête, de chaque côté de laquelle il se trouve. Le globe oculaire ne m'a pas paru régulièrement sphérique; il est un peu déprimé par en haut, et assez aplati en avant. Quoique plus petit que la cavité qui le contient, il ne me semble pas pouvoir s'y mouvoir. En dedans, il paraît beaucoup plus gros qu'il ne l'est réellement, et terminé un peu en pointe, parce qu'il est appuyé sur une masse considérable qui semble en faire partie, et qui est formée d'un énorme ganglion nerveux, enveloppé de toutes parts par une substance blanche, d'aspect glanduleux. Les membranes de cet œil sont en allant de dehors en dedans, une première couche assez molle, d'un tissu jusqu'à un certain point comparable à celui de la face intérieure de l'iris dans les oiseaux : elle commence en arrière, au point de jonction de la masse postérieure et du globe, comme si elle continuait l'enveloppe fibreuse de celle-là. En avant elle se recourbe, et elle est percée par un grand trou rond, dont le bord est complétement libre et tranchant : c'est une véritable pupille. En dedans de cette première membrane, dont on peut faire l'analogue de l'iris ou celui de la choroïde proprement dite, s'en trouve une autre qui lui est assez intimement unie; elle est blanche, d'un tissu plus ferme. Parvenue à la partie antérieure du globe, elle se bifurque ou se divise en deux lames; l'une, intérieure, se continue derrière l'iris, jusqu'au bord de la pupille; l'autre, postérieure, se porte vers l'axe, perd de son épaisseur, devient très-fine, transparente, et s'attache à la circonférence du crystallin, en pénétrant entre ses deux parties. C'est à la face postérieure de la partie épaisse de cette lame que se remarque une zone de procès ciliaires

Dans les sèches.

bien formés, mais qui n'atteignent réellement pas le crystallin par leur extrémité libre; leur bord tranchant s'applique cependant sur la partie renflée de cet organe. A l'endroit où les deux lames de cette seconde enveloppe se produisent, il existe un canal ou sinus circulaire fort grand, dans lequel communiquent autant de petits canaux qu'il y a de procès ciliaires. En dedans de cette espèce de ruyschiennne, se remarque un pigmentum coloré, déposé dans les mailles d'un tissu cellulaire fort lâche et très-mince. Mais en arrière, dans la moitié postérieure du globe seulement, se trouve une partie épaisse, blanche, assez tendre à son bord libre, mais dure et presque cartilagineuse en arrière, à l'endroit où les nerfs optiques pénètrent pour former la rétine. Ce n'est véritablement pas une glande, et cela ne me paraît avoir aucun rapport avec le ganglion vasculaire de la choroïde des poissons. Il semblerait presque une sclérotique intérieure. Quoi qu'il en soit, c'est en dedans que se trouve la rétine. Cette membrane est plus épaisse que dans aucun animal que je connaisse. En dehors, elle est évidemment formée par une couche de filamens nerveux parallèles, provenans de ceux du ganglion; mais en dedans, c'est une couche d'un tissu plus serré et comme fibreux. Ces deux couches de la rétine se continuent évidemment jusqu'au delà du ligament ciliaire. Enfin, on trouve encore une autre membrane concentrique, mais plus mince, d'un tissu assez sec, et qui paraît l'hyaloïde. Elle est cependant infiniment plus épaisse que dans les animaux vertébrés.

Les humeurs de cet œil sont, 1° une humeur vitrée ou même aqueuse, tant elle est fluide, qui remplit toute la cavité formée par la membrane rétine, ou mieux par l'hyaloïde. Dans les animaux les plus frais que j'aie disséqués, j'ai toujours trouvé que cette humeur, quoique très-transparente, était cependant vivement colorée en noir par une matière tout-à-fait analogue à celle de l'encre de la sèche. Était-

lle déposée en couche ? c'est ce qui n'est pas probable.

.° L'humeur crystallisée ou le crystallin est beaucoup plus evident; il est très-gros, très-convexe, et ce qu'il offre de plus remarquable, c'est qu'il est composé de deux portions de sphères de diamètre très-différent, et placées l'une au-devant de l'autre, la plus petite en avant et la plus grosse en arrière. Elles me paraissent réellement séparées par la continuation de la membrane du diaphragme des procès ciliaires qui passe au-devant de la postérieure. Alors celle de devant ne pourrait-elle pas être regardée comme l'analogue de la cornée transparente ? Quoi qu'il en soit, ce crystallin est composé de couches concentriques, encore bien plus distinctes que dans les animaux supérieurs.

Je ne suis pas certain qu'il y ait d'humeur aqueuse; mais cela est fort probable.

J'ai déjà annoncé plus haut que cet œil est contenu dans une cavité beaucoup plus grande que lui. Cette orbite est formée en partie par une avance du cartilage qui protége le cerveau, et qui sert de point d'appui aux appendices buccaux, et en partie par une membrane fibreuse qui la tapisse dans toute son étendue, en se réfléchissant sur la masse postérieure.

Quoique nous ayons déjà fait observer que l'œil des sèches paraît être fort peu mobile, cependant on remarque deux petits muscles, l'un antérieur, et l'autre inférieur.

Je ne pense pas qu'on doive regarder comme une glande lacrymale la masse blanche considérable qui enveloppe le ganglion optique, ou du moins je n'en ai jamais pu voir sortir de canal excréteur. Elle est d'ailleurs comprise dans la membrane fibreuse qui s'est réfléchie de l'orbite sur la partie postérieure de la masse oculaire.

L'œil des sèches n'a pas non plus de paupières véritables; la peau, parvenue au-devant de la cavité orbitaire, s'amincit à peine, et reste même colorée jusqu'à la conjonctive pro-

prement dite, qui est parfaitement transparente; elle forme un assez petit espace circulaire produisant l'effet d'une cornée transparente; derrière cette partie du derme, il y a une membrane fibreuse très-fine qui attache la peau au rebord orbitaire, et qui tapisse ensuite la cavité elle-même jusqu'à son fond.

Dans les autres brachiocéphalés.

L'œil du poulpe ne m'a paru différer de celui de la sèche que par un peu moins de développement; celui du calmar est au contraire plus grand et plus actif. On remarque aussi dans ce genre d'animaux un petit trou à l'extérieur de la peau qui communique dans la cavité orbitaire. Est-ce une sorte de pore lacrymal? cela n'est pas probable. Je ne l'ai trouvé dans aucun autre brachiocéphalé.

Dans les M. céphalophores.

Dans tous les autres mollusques céphalophores, l'organe de la vision paraît toujours exister; mais il est ordinairement si petit, et même si rudimentaire, que ce n'est presque toujours qu'une très-petite surface circulaire noire. Aussi paraît-il fort douteux qu'il soit d'aucune utilité à ces animaux. Nous allons donc en étudier plutôt la position que la structure.

Dioïques.

Dans le groupe des syphonobranches, les yeux sont placés à la base externe des tentacules, quelquefois sur un renflement plus ou moins élevé qui est distinct, ou qui fait partie de cet organe.

Dans toute la famille des murex et des pourpres, les yeux sont au côté externe du premier quart des tentacules : ils sont un peu plus sessiles dans les buccins.

Dans une grande espèce de vis, je les ai trouvés à l'extrémité de petits pédoncules triangulaires; mais d'autres espèces du même genre les ont presque sessiles à la base externe des tentacules.

Les mélanopsides les ont placés de même, tandis que les yeux des cérithes sont comme dans les murex.

Les cyprées, les marginelles, les ont à peu près disposés

le même que les pourpres ; mais il paraît que ceux des premières sont plus complets que dans aucun des genres de céphalés, puisque Adanson dit qu'à la loupe on reconnaît dans cet œil une pupille ronde et blanche autour de laquelle est un iris noir et d'un diamètre six fois plus grand.

J'ai disséqué l'œil de la volute couronne d'Éthiopie (*voluta ymbium.* L.), parce qu'il est assez gros pour cela. J'y ai remarqué une enveloppe blanche, probablement fibreuse, à travers laquelle perce la couleur noire de la choroïde. J'ai également vu l'orifice de la pupille ouvert en avant, et un énorme crystallin remplissant toute la cavité, et offrant une saillie antérieure, un peu comme dans les sèches. Il m'a aussi semblé voir deux petits muscles en arrière. La peau s'amincit au-devant de l'œil, et forme une cornée transparente assez convexe. Il est du reste tout-à-fait sessile, et en arrière du tentacule.

Les cônes ont les yeux assez près du sommet des tentacules. Les olives sont dans le même cas.

Chez les ptérocères, ils sont à l'extrémité renflée d'un long pédoncule qui fournit à son côté interne le tentacule plus court que lui, tandis que dans les strombes les yeux sont au côté externe de la base, comme dans les murex.

Les mollusques céphalés asyphobranches ont aussi les yeux quelquefois sessiles, et quelquefois pédiculés.

Les toupies ou sabots les ont le plus souvent sub-pédiculés.

Les yeux de certains cricostomes sont tout-à-fait sessiles, comme dans plusieurs espèces de turbots; d'autres fois ils sont portés au côté externe de la base renflée du tentacule, comme dans les scalaires, les palindines, etc. ; enfin les cyclostomes terrestres, et beaucoup d'espèces de turbots les ont sub-pédiculés ou même pédiculés.

Les hémi-cyclostomes qui forment la famille des nérites, offrent à peu près les mêmes dispositions de l'œil, tantôt sessile et tantôt pédonculé.

Les janthines ont les yeux à la partie inférieure de la base de la bifurcation externe des tentacules.

Hermaphrodites.

Dans la section des mollusques céphalés hermaphrodites, on observe une disposition nouvelle des organes de la vision; ce n'est cependant ni dans les lymnacés, ni dans les aurieulacés, chez lesquels les yeux tout-à-fait sessiles sont au côté interne de l'origine des tentacules; mais c'est dans la nombreuse famille des limacinés. On trouve en effet dans tout ce groupe que l'œil, qui est souvent assez gros pour qu'on y reconnaisse aisément une cornée transparente, une enveloppe noire, probablement choroïdienne, et même jusqu'à un certain point une rétine et un crystallin, est porté à l'extrémité d'un long pédoncule tout-à-fait semblable aux véritables tentacules, et qui est par le même mécanisme, que nous étudierons plus tard, entièrement rétractile à l'intérieur. Swammerdam dit même avoir observé dans l'œil du limaçon un iris et une pupille.

Toutes les autres familles de cette section ont les yeux absolument sessiles, et même sans rapport avec les tentacules : cela est du moins certain pour les monopleurobranches; les chismobranches les ont toujours à la base externe des tentacules. On les connaît moins bien dans les autres ordres; mais cela tient peut-être au défaut d'observations.

Monoïques.

La section des mollusques céphalés monoïques n'offre rien de nouveau sous le rapport des organes de la vision; ils sont très-souvent au côté externe de la racine des tentacules, comme dans toutes les patelles symétriques ou non symétriques de Gmelin, et par conséquent dans les genres patelle, fissurelle, émarginule, parmaphore, cabochon, hipponice des zoologistes modernes. Dans les haliotides, ils sont portés à l'extrémité d'un pédoncule assez long et tétraèdre.

Aucun autre mollusque n'a la moindre trace d'organe de la vision, qui cesse ainsi d'exister après la première classe de ce type.

CHAPITRE VI.

De l'organe et de l'appareil de l'ouïe.

Le dernier appareil spécial de sensation dont nous ayons à parler est celui de l'audition : placé anatomiquement à la suite de l'organe de la vision, il nous semble que sa description doit suivre celle de celui-ci, parce qu'il est encore moins général dans la série des animaux, et qu'en outre il se trouve nécessairement lié avec une fonction subordonnée à la respiration, mais beaucoup plus élevée, beaucoup plus animale, celle de la voix et de la parole qui établit les rapports génitaux et sociaux. Considérations générales.

Nous définissons l'organe de l'audition un appareil plus ou moins compliqué, par lequel un animal aperçoit les corps extérieurs au moyen de leurs vibrations immédiates ou transmises par le fluide dans lequel il est plongé. L'effet de ces vibrations sur l'organe de l'ouïe se nomme *bruit* et *son*. Définition.

Considéré comme nous venons de le faire, c'est-à-dire comme borné à une partie déterminée du corps ; car on conçoit que toutes, et surtout les parties molles, puissent éprouver jusqu'à un certain point les mouvemens du fluide dans lequel vit l'animal : il est extrêmement probable qu'il est encore moins important que le précédent, puisqu'il devient plus élevé, moins organique, et qu'il n'a dû véritablement exister que dans les espèces chez lesquelles les sexes sont séparés, et où les individus peuvent se réunir en société. Aussi cesse-t-il beaucoup plus tôt dans la série animale, et n'existe-t-il presque que dans les ostéozoaires, dans une petite partie des entomozoaires, et dans un bien moins grand nombre de malacozoaires. Importance.

Usages.

Ses usages sont évidemment, comme pour tous les autres organes des sens, de faire apercevoir à l'animal qui en est pourvu, par un mouvement qui se produit en lui, l'existence des corps extérieurs. Il peut aussi servir à juger, jusqu'à un certain point, la distance de ces corps par la force du bruit, leur mouvement par l'augmentation ou la diminution graduelles de ce bruit, leur direction par sa marche, et enfin un peu leur nature par la qualité du son, ou ce qu'on nomme *timbre*. Enfin il est évident que les animaux peuvent aussi juger les relations d'amitié ou d'inimitié des autres animaux avec eux-mêmes par la voix et la parole qui en sont dépendantes.

Place.

La place de cet appareil est toujours plus reculée que celle de l'olfaction et de la vision; elle me semble être constamment entre la troisième et la quatrième articulation du corps, du moins dans les ostéozoaires.

Siége.

Le siége de cette sensation est, de l'aveu de tous les anatomistes, l'oreille proprement dite, ou mieux les filets du nerf auditif plongés dans les humeurs du bulbe acoustique ou de la modification d'un phanère auquel on peut comparer le vestibule, situé entre la quatrième vertèbre céphalique ou occipitale, et la troisième ou sphénoïdale postérieure.

Mode d'action.

Le mode d'action de cet appareil des sens a évidemment les plus grands rapports avec ce qui a lieu dans la vision : il est mécanique, et la sensation est une image ou une représentation, dans une partie de l'animal, d'un mouvement qui se fait hors de lui.

Du degré de perfectionnement dont il est susceptible, et pour cela

Mais pour mieux concevoir ce mode d'action, sa nature et le perfectionnement dont l'appareil est susceptible, il nous faut jeter un coup d'œil sur la théorie acoustique.

Du son.

Le bruit et le son, car celui-ci n'est qu'une simple modification de celui-là, ne sont qu'une suite de mouvemens extrêmement prompts et rapides produits par un choc dans les particules insensibles des corps élastiques, en tant qu'ils sont aperçus par l'animal.

Le bruit est ce mouvement irrégulier et confus dans plusieurs corps.

Le son, un mouvement régulier et distinct d'un seul corps.

Les propriétés principales du son ont des rapports évidens avec celles de la lumière, surtout dans le système de l'ondulation.

1° Il se dirige dans tous les sens en s'irradiant du corps sonore et en ligne droite.

2° Il peut être réfléchi à la surface des corps, suivant la loi constante de l'angle de réflexion égal à celui d'incidence; de sorte que son intensité sera augmentée si tous les rayons émanés d'un corps convergent de manière à tomber sur un seul point.

3° Tous les corps solides sont plus ou moins sonores; mais il paraît qu'à densité égale ils le sont d'autant plus qu'ils sont plus élastiques.

4° Plus le milieu dans lequel le corps sonore est mis en vibration a de densité, l'élasticité étant la même, et plus le son s'entend loin : sa force augmente suivant le carré de cette densité.

5° La force et la faiblesse du son dépendent à ce qu'il paraît de l'étendue des vibrations du corps sonore, étendue qui est elle-même en rapport avec la force d'impression ou d'impulsion.

6° Le ton d'un son, ou son degré d'élévation ou d'abaissement est dans un rapport déterminé avec le nombre des vibrations du corps sonore dans un espace de temps déterminé : c'est sur cette loi qu'est basée la théorie de la musique. D'après les calculs confirmés par l'observation, on sait que le ton est en raison inverse de la longueur du corps sonore, et en raison directe de sa tension.

7° Tout corps sonore tend à se mettre à l'unisson, ou mieux vibre à l'unisson d'un autre corps que l'on fait vibrer dans le même milieu où il se trouve.

8° Quant au timbre ou à la qualité du son, il dépend de la nature même du corps, et n'est pas susceptible d'être expliqué.

D'après cela, il est aisé de voir que l'organe de l'ouïe sera d'autant plus parfait qu'il sera plus sensible aux sons les plus faibles, qu'il pourra apercevoir et par conséquent juger la différence de toute espèce de sons, ou les tons et leurs intervalles; enfin qu'il pourra ramasser le plus grand nombre de rayons sonores émanés d'un corps pour les faire converger vers l'organe.

Ainsi la proportion du nerf auditif, sa mollesse, la quantité et l'élasticité de l'humeur acoustique dans laquelle il s'épanouira, l'existence dans son intérieur d'une sorte de lame spirale dont chaque fibre décroîtrait insensiblement de longueur, et par conséquent de tension, de la base au sommet, la facilité de communication avec le fluide extérieur en vibration, et la faculté de conserver autour de l'organe une plus ou moins grande quantité de cet air extérieur; celle de mettre l'organe à l'unisson des vibrations de celui-ci, et par conséquent d'empêcher qu'il ne soit lésé par un choc trop brusque; celle de recueillir une quantité plus considérable de rayons sonores émanés d'un corps, et de les diriger vers l'organe, seront des élémens successifs de perfectionnement dans l'appareil de l'ouïe.

De la division de cet appareil en 4 parties.

D'après cela, je divise cet appareil en quatre parties qui s'ajoutent successivement à mesure qu'il se perfectionne.

1° Partie essentielle ou fondamentale;

2° Partie de perfectionnement acoustique;

3° Partie accessoire d'unisson et de renforcement;

4° Partie accessoire de recueillement.

Coup d'œil général sur la structure du phanère auditif et la disposition des parties qui s'y joignent.

Jetons d'abord un coup d'œil général sur la disposition de ces différentes parties qui peuvent toutes réellement exister à la fois; il nous suffira ensuite d'en retrancher quelqu'une à mesure que nous descendrons l'échelle animale pour con-

naître les différences que les animaux présentent sous ce rapport, et nous aurons ainsi, d'une manière indirecte, fait l'histoire de la marche de son perfectionnement.

La partie essentielle est celle à laquelle on donne le nom de *vestibule*; de grandeur et de figure extrêmement variables, elle forme une sorte de sac analogue à ce que nous avons nommé le bulbe d'un phanère. On y trouve en effet une première enveloppe fibreuse, cartilagineuse ou même osseuse, (d'où la distinction du vestibule osseux et du vestibule membraneux), percée à ses deux extrémités; par l'orifice interne, arrivent les nerfs et les vaisseaux; par l'externe, s'établit la relation avec le monde extérieur; c'est à cet orifice fermé par une membrane, que l'on donne ordinairement le nom de *fenêtre ovale*, ou mieux d'*orifice vestibulaire*. A l'intérieur de cette première membrane se trouve la seconde qui est vasculaire, et qui la tapisse d'une manière plus ou moins serrée; enfin la troisième est nerveuse; elle provient du nerf acoustique. Mais cette partie nerveuse ne double pas toujours exactement la membrane vasculaire, elle forme souvent une sorte de cloison transverse, ou quelques productions qui flottent dans l'intérieur des humeurs du bulbe. L'humeur principale de la partie essentielle de l'organe de l'ouïe ne peut véritablement mieux être comparée qu'à l'humeur vitrée de l'œil. Beaucoup moins considérable que la cavité qui la renferme, elle est enveloppée d'une membrane propre puisqu'elle conserve une figure déterminée, et qu'elle forme un tout suspendu par des fibrilles nerveuses dans les autres enveloppes. C'est dans cette humeur, ou à sa surface, que l'on remarque des parties plus ou moins crétacées et quelquefois même osseuses qui s'y sont déposées. Mais outre cette humeur, il en existe une autre qui remplit l'espace plus ou moins considérable laissé entre la membrane vasculaire et la membrane solide; elle est aqueuse et véritablement lymphatique; c'est ce qu'on nomme la lymphe

de Cotunni, de l'anatomiste qui l'a observée le premier. Plusieurs personnes doutent de son existence, comme nous le verrons plus loin.

La partie de perfectionnement acoustique porte avec la précédente le nom général de *labyrinthe;* ce n'est réellement qu'un diverticulum ou qu'une extension de la partie essentielle; aussi est-elle à peu près composée de même.

On y distingue deux parties; l'une appelée *canaux semi-circulaires,* et l'autre *limaçon* à cause de leur forme.

Les canaux semi-circulaires, ainsi nommés parce qu'ils représentent ordinairement des demi-anneaux, sont toujours situés au côté postérieur et supérieur de la partie fondamentale ou du vestibule; ils sont constamment au nombre de trois, disposés de manière que deux sont verticaux, l'un antérieur et l'autre postérieur, et un horizontal ou externe; ils sont composés, comme le vestibule, d'une membrane externe, fibreuse, cartilagineuse ou osseuse, qui, doublée par la vasculaire et la nerveuse, contient dans son intérieur le même fluide que le vestibule; aussi distingue-t-on des canaux semi-circulaires, osseux et membraneux. Leur forme est ordinairement cylindrique; mais ils sont plus ou moins renflés à leur origine, ce qui a fait donner à cette partie le nom d'*ampoule.* Tous se dirigent par chacune de leurs extrémités dans le vestibule, ce qui devrait faire six ouvertures si quelques-uns de ces canaux ne réunissaient pas l'une de ces extrémités, ce qui réduit en général le nombre des orifices à cinq, ou même au-dessous.

L'autre partie de perfectionnement acoustique est ce qu'on nomme le *limaçon,* parce que le canal conique qui la forme dans la première classe des ostéozoaires, s'enroule plus ou moins en spirale comme une coquille de limaçon. Placée en avant et en dedans de la partie centrale ou du vestibule, sa omposition est encore à peu près la même. Nous verrons

cependant que souvent sa cavité est partagée en deux par une cloison décurrente, presque du sommet jusqu'à sa base, ce qui lui forme alors deux ouvertures, l'une dans le vestibule lui-même, et l'autre à l'extérieur; et alors le labyrinthe a aussi deux orifices extérieurs; l'un qui lui est propre ou l'*orifice vestibulaire*, et l'autre qui appartient au limaçon ou l'*orifice cochléaire*.

L'ensemble des trois parties du labyrinthe ou l'oreille interne, forme ce qu'on nomme le *rocher* dans l'homme et les animaux mammifères; os ainsi nommé à cause de sa grande dureté, de sa densité; il n'appartient réellement pas au squelette proprement dit, mais ce n'est que l'encroûtement de la membrane fibreuse du bulbe lui-même, comme nous avons vu que cela pouvait avoir lieu pour la sclérotique, quelquefois entièrement cartilagineuse et même en partie osseuse.

La troisième partie de l'organe de l'ouïe devient beaucoup plus accessoire, et par conséquent moins importante; c'est ce que l'on appelle ordinairement l'*oreille moyenne* qui n'existe réellement, comme nous le verrons plus tard, que dans les animaux supérieurs; c'est la partie d'unisson et de renforcement. Toujours située au dehors de la réunion des précédentes, elle est essentiellement composée par plusieurs os empruntés à l'appareil de la locomotion, et modifiés pour un usage nouveau ou une fonction subordonnée. La cavité qu'elle forme est nommée la caisse du tympan; c'est réellement une sorte de bourse ou de renflement de la membrane muqueuse de l'arrière-bouche appliquée au côté externe de l'oreille interne, et se plaçant entre elle et l'externe, ou même mieux encore une sorte de fente ou de canal tendant à faire communiquer l'arrière-gorge avec l'extérieur sur les côtés de la tête. Cette bourse ou renflement est souvent presque entièrement entourée par des os de l'appendice de la vertèbre sphénoïdale, dont le premier, plus ou moins bulbeux ou

renflé, fait la plus grande partie d'une sorte de caisse, et les autres la bordent ou la traversent.

Cette caisse du tympan, soutenue et enveloppée par l'os de ce nom, offre en dedans la saillie de la partie essentielle, et par conséquent ses orifices de communication extérieure; mais ces orifices sont bouchés par une membrane.

Dans plusieurs points différens de cette caisse on peut trouver des enfoncemens dans les os du crâne; c'est alors ce qu'on nomme *cellules*, qui prennent le nom des os dans lesquels elles sont creusées.

En avant et en dedans, la continuation de la poche membraneuse avec la gorge porte le nom de *trompe gutturale*, à cause de sa forme dans l'homme et la plupart des mammifères, ou de trompe d'Eustache, du nom de l'anatomiste auquel on en attribue la découverte : cette partie est souvent soutenue par une sorte de cartilage tubiforme, et se trouve comprise dans l'écartement d'un os que nous connaîtrons sous les noms de sphénoïde, et du rocher lui-même.

Enfin en dehors, la poche reçoit le contact de l'air extérieur dans toute l'étendue d'un orifice qui existe dans l'os du tympan, et que borde le cercle de ce nom de manière à ce qu'elle simule une membrane de tambour; d'où lui vient le nom qu'on lui donne de membrane du tympan. Cette membrane est donc nécessairement composée au moins de deux peaux appliquées l'une contre l'autre; l'une interne ou muqueuse, l'autre externe ou dermoïde.

Pour terminer l'examen de tout ce qui peut se trouver dans la caisse du tympan, il nous reste à parler de la chaîne d'osselets ou de très-petits os étendus entre l'orifice vestibulaire et la membrane du tympan. L'idée générale qu'il faut s'en faire, c'est que les pièces qui la composent forment des angles qui peuvent être augmentés ou diminués par une disposition de ligamens élastiques et de muscles, d'où doit résulter l'aug-

mentation ou la diminution de la tension des deux membranes attachées aux deux extrémités.

Enfin la quatrième partie de l'appareil de l'ouïe est encore moins importante, et ne sert plus guère qu'à recueillir les sons et à les diriger vers la membrane du tympan; c'est l'*oreille externe*, que compose un fibro-cartilage mince, élastique, recouvert d'une peau également mince et sèche. Dans son état de perfection, il forme un cornet plus ou moins large, appelé *pavillon de l'oreille* et *conque auditive*, porté sur une espèce de pédicule creux nommé *conduit auditif externe*. Ce cornet est susceptible d'être dirigé dans un grand nombre de sens par un appareil de muscles plus ou moins forts, plus ou moins nombreux, que l'on peut partager en trois catégories, les antérieurs, les supérieurs et les postérieurs, suivant leur position et les mouvemens qu'ils produisent.

Analyse de son perfectionnement dans la série.

Avant de passer à l'étude des différences que l'appareil de l'audition offre dans les différens groupes d'animaux, analysons rapidement comment il naît, s'accroît, se perfectionne dans la série animale.

Les animaux des deux derniers types, c'est-à-dire les amorphozoaires et les actinozoaires n'ont aucun indice d'organe spécial de l'audition : il est encore confondu avec le tissu animal. La très-grande partie du type des malacozoaires est dans le même cas, sans aucune espèce de doute : à peine en aperçoit-on un rudiment composé de la partie essentielle seulement dans la famille la plus élevée de la classe des malacozoaires céphalophores, c'est-à-dire dans les brachiocéphalés ou sèches. La faculté d'apercevoir les sons devient beaucoup plus évidente, beaucoup plus commune dans le type des entomozoaires : toutes les classes inférieures, les apodes, chétopodes, myriapodes, tétradécapodes n'en jouissent cependant pas encore; mais les décapodes, les octopodes et les hexapodes entendent pour la plupart fort bien. Nous verrons cependant que le siége de cette faculté, l'organe

de l'audition réduit encore à sa partie essentielle, n'est pas toujours bien connu chez eux. Il n'y a plus de doute ni pour la faculté, ni pour l'organe dans tout le type des ostéozoaires; mais dans la classe la plus inférieure, ou dans les poissons, l'appareil sans communication immédiate avec le fluide ambiant commence par être presque également réduit à la partie essentielle. On voit en effet quelques espèces de poissons, les lamproies, qui n'ont qu'un vestibule sans canaux semi-circulaires ni limaçon. Les autres ne manquent que de celui-ci; mais les canaux et le vestibule lui-même sont libres et à peine séparés de la cavité cérébrale. L'oreille moyenne n'existe pas plus que l'oreille externe, et les parties qui entreront dans la composition de celle-là, sont encore employées à un tout autre usage. L'appareil se perfectionne peu à peu dans les amphibiens, et quoique l'on n'aperçoive pas encore de caisse véritable dans les dernières espèces, et que chez elles l'ouverture pharyngienne soit encore percée d'outre en outre comme dans les poissons, et pour le même usage, la respiration, on voit les pièces qui formeront les osselets de l'ouïe diminuer en développement et prendre un peu de la disposition qu'elles auront plus tard. Cela devient plus évident chez les batraciens véritables, qui commencent à montrer une caisse du tympan et une trompe gutturale du moins dans l'état adulte. Dans la classe des reptiles, non-seulement les deux premières parties du labyrinthe acquièrent la forme qu'elles garderont par la suite, mais on voit un rudiment plus évident du limaçon, et le tout est caché entre les os du crâne. Quoique la caisse soit souvent fort étroite, et qu'elle n'ait pas toujours une communication apparente à l'extérieur, elle n'existe pas moins avec l'ouverture gutturale et de véritables osselets. Les oiseaux offrent un labyrinthe à peu près composé comme dans les reptiles les plus élevés; mais il est entièrement renfermé dans une cellulosité provenante des os environnans. Le limaçon est en-

core rudimentaire. La caisse est complète, grande; il y a des sinus considérables, et une trompe gutturale très-étroite; la chaîne d'osselets est encore plus appropriée au perfectionnement de l'appareil de l'ouïe; la membrane du tympan est au fond d'un canal auditif externe, et il y a souvent un rudiment de conque dans la disposition des tégumens. L'appareil de l'audition arrive presque subitement à son summum dans les mammifères, où il se compose de toutes les parties que nous avons énumérées plus haut. Le limaçon est complet, il contient une lame spirale décurrente. Le labyrinthe dont il fait partie est entièrement confondu avec un dépôt calcaire solide, compacte, qui l'enveloppe; il a deux orifices extérieurs, tandis qu'il n'y en avait eu qu'un jusque-là. Toutes les pièces osseuses empruntées à l'appareil de la locomotion ont éprouvé les modifications convenables pour le nouvel emploi auquel elles sont appelées, et n'ont plus d'autre usage. Enfin l'oreille externe arrive également à tout son développement et devient un cornet acoustique.

Descendons maintenant dans quelques détails.

Article I. *De l'organe et de l'appareil de l'ouïe dans les ostéozoaires.*

Considérations et différences générales.

Dans le type des animaux vertébrés ou des ostéozoaires cet appareil finit, il est vrai, par se simplifier beaucoup, et même par être réduit à la partie essentielle, sans communication directe avec le fluide extérieur, comme il paraît que cela a toujours lieu dans les animaux invertébrés pourvus de l'organe de l'ouïe; mais cela ne se voit que dans un petit nombre des espèces les plus inférieures; du reste dans chaque groupe ou classe, la dégradation s'en fait d'une manière assez tranchée.

A. *Dans les mammifères.*

Considérations et différences générales dans

Dans cette classe d'animaux on observe toutes les parties de l'appareil de l'ouïe que nous venons d'analyser plus haut, parvenues à leur plus grand degré de développement; il n'y a peut-être que la conque auditive qui semble disparaître dans un petit nombre d'espèces.

a. *De la partie essentielle.*

Le vestibule.

La partie essentielle, ou le vestibule, de forme constamment irrégulière, mais très-variable pour la figure et pour la grandeur proportionnelle, se trouve toujours à peu près au milieu de ses deux parties de perfectionnement acoustique, les canaux semi-circulaires en arrière et en dessus, le limaçon en avant et en dessous. Il m'a paru proportionnellement plus petit que dans les autres classes d'ostéozoaires : sa composition est du reste la même. L'enveloppe osseuse est toujours beaucoup plus grande que les autres, qui flottent par conséquent librement dans la cavité qu'elle forme; et cette cavité est remplie d'un fluide extrêmement limpide, à peu près comme l'humeur aqueuse. La membrane vasculaire est fort mince, et composée de vaisseaux sanguins nombreux et lâchement anastomosés; enfin à l'intérieur on remarque une matière sub-gélatineuse, fort transparente, ordinairement en forme de sac, et dans laquelle se voient deux petites masses beaucoup plus blanches, assez mal terminées, de consistance amilacée, et dans lesquelles plusieurs filets du système nerveux semblent se résoudre.

b. *De la partie de perfectionnement acoustique.*

Les canaux demi-circulaires.

Les canaux semi-circulaires existent toujours au nombre de trois dans les mammifères; ils sont constamment dispo-

sés à peu près de manière à ce que leurs plans interceptent une pyramide triangulaire, dont le sommet tronqué serait en dehors et la base en dedans, en sorte qu'il y en a un horizontal, c'est l'inférieur et ordinairement le plus petit aussi-bien en longueur qu'en grosseur, et deux subverticaux, l'un en avant et l'autre en arrière ; c'est le premier qui est le plus grand. En général il m'a paru que ces canaux sont d'un calibre plus petit que dans les autres ostéozoaires. Comme pour le vestibule l'enveloppe osseuse est beaucoup plus grande que la vasculaire ; en sorte qu'il reste entre elles un espace considérable, surtout peut-être dans l'état de mort, et qui est rempli de la même lymphe que le vestibule. La membrane vasculaire est le prolongement de celle de cette partie ; elle forme ce qu'on nomme les canaux membraneux. A son intérieur pénètre aussi un grand nombre de filets nerveux, et sa cavité contient une humeur aqueuse. Je n'ai pu y trouver de prolongement de la substance gélatineuse.

A leur terminaison ou origine dans le vestibule, les canaux semi-circulaires présentent des renflemens ou ampoules souvent manifestes, et d'autres fois peu ou point perceptibles. Jamais cependant il n'y en a autant que d'extrémités de canaux ; aussi n'y a-t-il non plus jamais autant d'orifices. On peut dire d'une manière générale qu'ils sont groupés deux à deux ; ce qui produit trois groupes ; l'un postérieur, est formé de l'orifice postérieur du canal vertical postérieur et du même orifice du canal horizontal ; l'autre médian, se compose de l'orifice antérieur du canal vertical postérieur, et du postérieur du vertical antérieur ; enfin le troisième groupe, qui est antérieur, est formé de l'orifice antérieur du canal vertical antérieur et de celui de l'horizontal. D'après cela il est évident qu'il peut y avoir six orifices des canaux semi-circulaires dans le vestibule, mais qu'il ne peut y en avoir moins de trois. Le fait est qu'il n'y en a jamais six, parce que les extrémités internes des canaux verticaux se réunissent cons-

tamment en un seul, qu'on nomme canal commun. Quelquefois les deux orifices du groupe postérieur sont si rapprochés qu'ils semblent s'ouvrir dans un seul sinus, alors il paraît n'y avoir que quatre orifices ; et la même chose pouvant avoir lieu pour le groupe antérieur, alors le nombre apparent des orifices est de trois.

Le limaçon.

La troisième partie du labyrinthe est bien plus compliquée dans les mammifères que dans aucun des animaux du type des ostéozoaires, chez lesquels elle devient de plus en plus rudimentaire. Ce n'est en effet que chez eux qu'elle mérite le nom de limaçon. Nous avons vu plus haut que sa position est à la partie antérieure ou inférieure du vestibule. On peut la considérer comme un canal conique analogue à un canal semi-circulaire et qui s'enroulerait sur lui-même en spirale de manière à former une sorte d'hélice ou de coquille de limaçon, comme on le voit très-bien dans les chauve-souris. Il en résulte alors un axe ou une columelle qui traverse l'hélice dans toute sa hauteur, en s'élargissant à la base, où elle se continue avec le reste du labyrinthe, surtout avec le vestibule et une cavité spirale comprise entre l'axe et les parois du canal. Cet axe est lui-même creusé par un enfoncement infundibuliforme, quelquefois spiral, par lequel pénètre la partie du nerf auditif qui se rend dans la cloison. La cavité de la spire, en effet, n'est pas unique dans les mammifères; elle est partagée en deux parties ou *rampes* par une cloison décurrente. Cette cloison qui ne commence qu'à une petite distance du sommet, par une sorte de petit crochet, pour se terminer en mourant à la base de la columelle, est formée 1° par une très-courte saillie de la columelle elle-même, qui sert d'attache au reste, et qui est percée par un grand nombre de petits trous ; 2° par une lame ou zone beaucoup plus large, d'un blanc mat, extrêmement fragile, d'une épaisseur décroissante de la base au sommet, et dont les parois fort minces

interceptent une cavité partagée en un très-grand nombre de petits tubes par des cloisons également fort minces; c'est cette disposition qui donne à la lame décurrente du limaçon des mammifères un aspect fibreux; 3° par une zone évidemment plus membraneuse, dans laquelle on n'aperçoit plus la disposition fibreuse, et qui me semble presque entièrement formée par la matière pulpo-gélatineuse qui remplit les tubes de la seconde partie; 4° par une zone plus étroite, qui n'est composée que d'une membrane extrêmement mince, transparente; 5° enfin par une production gélatineuse qui se loge dans une demi-excavation du contour du canal spiral, et qui termine la cloison. Cette production m'a semblé sillonnée à son côté externe par un vaisseau sanguin qui le suit dans toute sa longueur; et je l'ai vue quelquefois comme finement denticulée de chaque côté ou dans chaque rampe, comme s'il y avait une denticule pour chaque filet de la zone blanche. Quoique je ne sois pas absolument certain d'avoir vu cette production peut-être tubuleuse se continuer avec le vestibule membraneux, je suis fort porté à penser que cela a lieu, et que cette continuation n'est autre chose que le tube transverse de Comparetti.

Les deux rampes formées ainsi dans la cavité du limaçon des mammifères par la cloison décurrente communiquent entre elles à leur sommet, où celle-ci n'existe pas. Mais à leur base il n'en est pas de même : l'une, ou la supérieure, qui est un peu plus longue et plus étroite, s'ouvre largement en s'évasant dans le vestibule à côté du groupe antérieur des orifices des canaux semi-circulaires, d'où lui vient le nom de *rampe vestibulaire;* tandis que l'autre, qui est plus ou moins inférieure, plus courte et plus large, tend à s'ouvrir à l'extérieur; aussi est-elle fermée par une membrane : on la nomme la *rampe tympanique*, parce qu'elle s'ouvre dans la caisse du tympan.

La cavité du limaçon est remplie, comme le reste du la-

byrinthe, par une humeur aqueuse qui paraît être absorbée avec une grande facilité; car on ne la rencontre presque jamais pleine (1). Je regarde comme analogue des tubes membraneux des canaux semi-circulaires la substance pulpo-gélatineuse qui forme en très-grande partie la cloison spirale du limaçon.

Ce limaçon est dans le cas des deux autres parties de l'oreille interne des mammifères; c'est-à-dire qu'il varie beaucoup pour son étendue proportionnelle, sa forme plus ou moins elliptique, la direction de son axe, la hauteur de la spire, le nombre de ses tours, la saillie qu'il formait en dehors; mais malheureusement ces différences ne sont encore qu'empiriques.

Le labyrinthe et le rocher.

Les trois parties du labyrinthe dans les mammifères sont très-rarement à découvert et distinctes, si ce n'est dans le jeune âge ou dans un très-petit nombre d'espèces. Le plus ordinairement, les anfractuosités qu'elles forment à leur surface sont remplies, obstruées par un dépôt calcaire plus ou moins abondant, d'un tissu serré, compacte, cassant comme l'enveloppe osseuse des canaux semi-circulaires, d'où résulte un seul os auquel on a donné le nom de *rocher*, à cause de sa dureté et des pointes dont il est hérissé.

De forme ordinairement triquêtre, cet os est placé pour ainsi dire comme un coin entre les troisième et quatrième vertèbres céphaliques, de manière à faire une partie plus ou

---

(1) C'est du moins l'opinion généralement admise depuis les travaux de Cotuni sur l'oreille de l'homme. J'avoue cependant n'avoir jamais trouvé dans l'homme et les mammifères que j'ai examinés, qu'une sorte d'humidité aqueuse plus ou moins abondante, et non pas un véritable liquide qui remplirait la cavité. Peut-être cela tient-il à ce qu'il avait été absorbé depuis la mort des animaux, ou à ce que cette cavité est réellement remplie, dans ceux qui vivent dans l'air, d'un fluide aériforme seulement, comme la vessie natatoire des poissons.

moins considérable de la boîte qui renferme le cerveau, par ses deux faces supérieures; l'inférieure contribue à la formation de la base du crâne, tandis que la base de la pyramide qui est extérieure, se soude et se confond plus ou moins avec l'os du tympan et avec l'os squammeux pour former ce qu'on nomme ordinairement l'os temporal.

La forme, la proportion relative, la direction, l'adhérence de cette masse osseuse avec les os environnans, le passage qu'elle donne à des vaisseaux, à des nerfs, varient beaucoup dans les différens groupes de mammifères, comme nous allons le voir tout à l'heure d'une manière générale, et comme nous le verrons avec plus de détails dans l'étude du squelette.

Mais revenons à terminer l'examen du phanère auditif, en étudiant ses orifices. Sa communication intérieure ou avec le système nerveux, se fait par un orifice auquel on donne le nom de *canal auditif interne*, parce qu'il forme souvent un petit canal assez profond. On aperçoit dans l'excavation plus ou moins enfoncée qui le constitue, deux ou trois trous assez distincts, un antérieur et supérieur, qui est l'entrée de l'aqueduc de Fallope, un postérieur et supérieur, par lequel pénètrent les filets nerveux qui vont au limaçon, et un postérieur et inférieur, pour ceux du vestibule et des canaux semi-circulaires. Ces deux derniers trous sont souvent bouchés par une sorte de lame criblée. Le canal auditif interne.

Outre cette ouverture intérieure du labyrinthe pour l'entrée du système nerveux, on démontre encore dans les mammifères deux autres orifices beaucoup plus petits, par lesquels il ne traverse aucun organe, et qu'à cause de leur usage présumé, Cotunni, auquel la découverte en est à peu près due, a nommés *aqueducs*. Ce sont de petites fissures, souvent assez irrégulières, rarement parfaitement semblables sur le même individu, qui font communiquer la cavité du crâne avec le limaçon et avec le vestibule, et par Les aqueducs.

conséquent dans lesquels la membrane fibreuse qui tapisse la cavité cérébrale se continue avec celle du labyrinthe osseux.

L'un de ces orifices est appelé *aqueduc du limaçon.* Il commence au bord postérieur du rocher, dans la direction du canal auditif interne, et après un trajet assez court, il s'ouvre à la base de la rampe tympanique du limaçon : c'est le plus constant et le plus aisé à apercevoir.

L'autre aqueduc est l'*aqueduc du vestibule;* son ouverture a aussi lieu à la face postérieure du rocher, mais il se termine dans le vestibule lui-même, au-dessous de l'ouverture du canal commun.

Les orifices extérieurs.

La communication du phanère auditif avec le monde extérieur dans tous les mammifères, se fait par deux orifices que l'on désigne sous le nom de *fenêtres,* et qui sont percés dans la base ou dans la face externe du rocher.

Vestibulaire.

Le plus important, le plus essentiel est l'*orifice vestibulaire* ou la *fenêtre ovale :* sa forme est en effet généralement ovalaire, et il conduit hors du vestibule. Ordinairement percé au fond d'un sinus assez profond, son bord extérieur est creusé d'une rainure pour l'attache d'une membrane qui le ferme, et contre laquelle adhère le premier os de la chaîne d'osselets ou l'étrier.

Cochléaire.

L'autre orifice est l'*orifice cochléaire,* parce que comme nous avons déjà eu l'occasion de le faire observer, il termine la rampe inférieure du limaçon : on le nomme plus communément la *fenêtre ronde* à cause de la forme arrondie qu'il a le plus ordinairement. Percé à la surface de la saillie plus ou moins considérable que fait le limaçon dans la caisse sous le nom de *promontoire,* il est constamment fermé par une membrane fort mince, oblique, enfoncée, provenant de celle qui est rentrée dans la caisse du tympan.

La forme, la grandeur proportionnelle, la distance entre eux, la direction de ces deux orifices, varient pour ainsi dire dans chaque espèce de mammifère.

c. *De la partie accessoire d'unisson et de renforcement.*

De la caisse du tympan.

Dans cette classe d'animaux, jamais ces deux orifices ne sont réellement extérieurs, quoiqu'on ne puisse nier qu'ils ne soient en contact avec l'air qui en provient. En effet, dans tous les mammifères on trouve au côté externe du labyrinthe une modification singulière de plusieurs pièces appartenantes à l'appendice de la troisième vertèbre céphalique, d'où résulte une cavité intermédiaire à l'oreille proprement dite et à la conque, cavité à laquelle nous avons vu que l'on donnait le nom de *caisse du tympan*, et qui renferme les osselets de l'ouïe.

Cette caisse peut être considérée comme formée de deux os principaux; celui qui en fait la plus grande partie, est plus ou moins renflé ou bulleux, et c'est à cause de cela qu'on le nomme *os du tympan, os tympanique;* par son côté interne plus ou moins échancré il s'applique contre le rocher qu'il embrasse, de manière à ce que la base de celui-ci remplit cette échancrure, et que ses éminences font saillie dans son intérieur. A son côté externe qui est également ouvert, l'os du tympan est prolongé au dehors par une autre pièce souvent confondue avec lui, et qu'on désigne par la dénomination de *cadre* ou de *cercle du tympan.* Cet os, qui forme rarement un anneau complet, donne à sa base attache à une membrane qui en ferme l'orifice, et il se prolonge en un canal plus ou moins long, le *canal auditif externe.*

La caisse du tympan, constamment remplie d'air atmosphérique, varie beaucoup, non-seulement dans sa forme, dans sa grandeur, mais encore dans sa composition osseuse ou membraneuse : elle est toujours subdivisée en deux parties plus ou moins distinctes ; l'une est supérieure ; c'est celle dans laquelle se trouvent les osselets de l'ouïe dont nous allons parler, les deux orifices, et surtout le vestibulaire.

le promontoire ou la saillie du limaçon, une excavation pour l'insertion de petits muscles de la chaîne d'osselets, et enfin une sorte de canal en entonnoir qui communique avec l'arrière-bouche ou la trompe gutturale. L'autre partie de la caisse est inférieure, plus ou moins celluleuse ou bulleuse, elle n'offre rien de remarquable que sa grandeur et celle de ses prolongemens antérieur ou postérieur.

De la trompe gutturale.

La trompe gutturale ou d'Eustache que nous venons de nommer, existe dans tous les mammifères : plus ou moins allongée, large, ou arrondie, et placée dans l'écartement de l'os tympanique, du palatin postérieur et même du sphénoïde, elle est composée d'un prolongement de la membrane muqueuse de la cavité gutturo-nasale, soutenue à son origine dans celle-ci par une production cartilagineuse quelquefois évasée en trompette, et qui, parvenue dans la caisse, s'amincit et en tapisse toutes les saillies et anfractuosités : c'est ainsi que la caisse du tympan communique avec l'air extérieur.

Des cellules.

On y remarque encore deux cellules ouvertes à sa partie supérieure, en avant ou en arrière, et qui pénètrent, celle-ci dans l'apophyse mastoïde quand elle existe, et celle-là dans l'os squammeux et même quelquefois dans son apophyse zygômatique.

Avant de décrire l'ouverture extérieure de la caisse ou celle du tympan, il nous faut préalablement examiner la chaîne des osselets qui établissent une connexion entre l'orifice vestibulaire de l'oreille interne et la membrane du tympan qui sépare l'oreille moyenne de l'externe.

Des osselets de l'ouïe.

Les osselets de l'ouïe dont nous discuterons les analogues dans la partie consacrée à la locomotion, sont le plus ordinairement au nombre de quatre, disposés de manière que deux sont à peu près verticaux et deux horizontaux. Plus ou moins serrés, ramassés entre eux, ils occupent la partie tout-à-fait supérieure de la caisse du tympan, au point que

quelquefois ils sont presque entièrement cachés dans la cellule supérieure; le manche du marteau étant presque la seule partie que l'on voie.

Le premier de ces osselets, en allant de dedans en dehors, est l'*étrier*, ainsi nommé parce qu'à un très-petit nombre d'exceptions près, il a la forme de cet ustensile, c'est-à-dire qu'il est composé d'une plaque plus ou moins ovalaire, à chaque extrémité de laquelle s'élève une branche quelquefois très-grêle, laissant au milieu un intervalle plus ou moins grand, bouché par une membrane, et se réunissant au sommet à un petit bouton aplati. Dirigé horizontalement et de dehors en dedans, il s'enfonce plus ou moins dans le sinus de l'orifice vestibulaire, en adhérant par sa plaque à la membrane qui le ferme. Son extrémité externe se joint au second osselet, ou mieux peut-être au troisième, à l'aide d'un ligament quelquefois assez long. Etrier.

Un petit muscle dirigé horizontalement se porte d'arrière en avant d'une petite cavité quelquefois pyramidale de la base du rocher, à une apophyse tuberculeuse de la branche postérieure de l'osselet.

Le second osselet est celui que les anatomistes décrivent sous le nom d'*os lenticulaire*, et dont quelques-uns ont nié l'existence, peut-être avec raison, car il m'a souvent semblé que ce n'était qu'une épiphyse du bouton de l'étrier, auquel il est fortement adhérent. Quoi qu'il en soit, car ce n'est pas encore le moment de discuter ce point, cet osselet fort aplati est plus ou moins ovalaire, et presque entièrement confondu dans le ligament qui réunit l'étrier et l'*enclume*. Os lenticulaire.

Celle-ci ne ressemble pas autant à une enclume, comme l'indique son nom, qu'à une dent molaire à deux racines : des deux apophyses qui les représentent, l'une ordinairement plus longue, plus grêle et inférieure, descend parallèlement au manche du marteau, et se recourbe ensuite plus ou moins à l'extrémité pour s'appliquer sur l'os lenticulaire, Enclume.

tandis que l'autre supérieure s'en écarte fortement, et va s'attacher par un ligament élastique assez résistant au bord antérieur du sinus supérieur où elle se cache. Le corps lui-même, quelquefois carré, d'autres fois aplati, se cache aussi souvent dans ce sinus; et l'échancrure anguleuse qui le termine reçoit le côté postérieur de la tête du dernier osselet.

Marteau. Cet osselet qui termine la chaîne a reçu le nom de *marteau* dans lequel on a vu une tête, un col et un manche. Sa position est la plus antérieure. Sa direction est toujours à peu près verticale, la partie élargie en haut et la pointe en bas. La tête plus ou moins arrondie en avant, offre en arrière une double facette pour une articulation gynglimoïdale et serrée avec le corps de l'enclume. Aussi les facettes articulaires sont-elles lisses et polies. Le col n'est ordinairement plus étroit que dans un sens, car dans l'autre il est souvent fort élargi et très-mince; c'est à la partie inférieure de son bord antérieur que se remarque une apophyse souvent fort longue et fort aiguë qui sert à l'attache d'un muscle, tandis qu'au-dessus et du même bord naît un ligament assez large, mais court, qui va à la partie antérieure du bord du sinus. Le manche du marteau, rarement dans la même direction que le col avec lequel il fait quelquefois un angle droit, est ordinairement triangulaire, pointu et plus ou moins allongé. Depuis la saillie anguleuse ou le coude qu'il fait à son bord externe jusqu'à son extrémité, il adhère à la membrane du tympan qu'il fait saillir en dedans, tandis que le bord interne est libre et concave.

Ses muscles. Les muscles du marteau sont au nombre de deux :

L'un est le muscle antérieur du marteau; il naît du sphénoïde et du conduit de la trompe, se porte en arrière et en dehors, et se termine par un tendon arrondi et court à l'apophyse antérieure ou grêle.

L'autre est le muscle interne du marteau; il naît hors de la caisse du tympan de la partie fibro-osseuse de la trompe

se porte en arrière, se loge dans une espèce de canal de la base du rocher, se réfléchit sur une lame osseuse, et se termine à l'endroit où le col du marteau se joint à son manche.

Le manche de cet osselet adhère fortement à la membrane du tympan, à l'aide de la muqueuse amincie qui passe dessus et l'y colle.

De la membrane du tympan.

Cette membrane est mince, sèche, transparente, comme fibreuse; elle est évidemment comprise entre deux lames, l'une intérieure qui appartient à la muqueuse périostéale qui tapisse la caisse, et l'autre extérieure, qui, formant le cul-de-sac du canal auditif externe, provient par conséquent de la peau. Il serait donc possible de concevoir *à priori* qu'il y eut sous celle-ci surtout une lame musculaire, comme quelques auteurs l'admettent; mais l'examen attentif que j'ai fait des plus grands animaux sous ce rapport, et même de l'éléphant, ne me permettent pas d'être de cette opinion.

De son cadre.

Cette membrane est surtout adhérente à la circonférence d'un os particulier que l'on nomme *cercle* ou *cadre du tympan;* cette pièce, assez rarement distincte de la caisse elle-même, semble former un tube plus ou moins incomplet à son côté supérieur et qui pénétrerait quelquefois obliquement dans la caisse. Dans ce cas le bord externe fait une saillie considérable dans celle-ci, ce qui donne à la membrane du tympan une obliquité plus ou moins grande, en même temps que son étendue est alors beaucoup plus considérable que le diamètre du canal auditif externe.

Ce canal, qui n'est que le rétrécissement et le prolongement du cadre du tympan, est quelquefois nul ou extrêmement court, tandis que d'autres fois il se prolonge beaucoup. Son diamètre, sa forme, sa direction ne varient pas moins que sa longueur, comme nous le verrons plus loin.

d. *De la partie accessoire de recueillement.*

C'est à la circonférence de ce canal osseux qu'adhère plus

ou moins fortement la dernière partie de l'appareil de l'ouïe que nous ayons à étudier d'une manière générale dans cette classe, ou l'oreille externe. C'est à cette partie que nous avons donné le nom d'accessoire de recueillement, parce qu'en effet elle ne sert qu'à recueillir les rayons sonores, et à les diriger vers la membrane du tympan : elle n'existe que dans la classe des mammifères, et elle existe plus ou moins complète dans tous.

De la conque auditive.

Située sur les parties latérales et postérieures de la tête, la conque auditive peut être définie un tube dermo-cartilagineux, élargi, fendu dans une partie plus ou moins considérable de son étendue, et ajouté au canal auditif externe, pour recueillir les rayons sonores, vers lesquels par conséquent elle peut se diriger.

De ses cartilages.

Le cartilage qui entre dans la composition de la conque auditive des mammifères est constamment mince, sec, d'un tissu serré et élastique.

Il se divise en deux portions.

Sa forme.

La première continue le canal auditif externe osseux; c'est une lame cartilagineuse étroite, qui s'enroule autour de l'os, au périoste duquel elle adhère, et non à son bord; elle se joint à la seconde : celle-ci après un ou deux tours de spirale plus ou moins serrés, qui s'emboîtent les uns les autres, et dont le dernier est terminé en tube par un tissu fibreux qui en réunit les deux bords, s'élargit, s'évase et forme la conque et le pavillon de l'oreille. On doit distinguer cinq parties, tant cavités que saillies, que peut produire le second cartilage en se repliant sur lui-même. L'une suit immédiatement la portion tubiforme; c'est la *conque interne*, que je nommerai ainsi parce qu'elle est ordinairement cachée : elle forme une excavation plus ou moins profonde, à la partie externe de laquelle se voit une échancrure quelquefois assez grande, et bordée en avant et en arrière par une saillie à laquelle on donne le nom de *tragus* pour la première, et d'*antitragus* pour la se-

conde ; la *conque externe* fait la continuation de la cavité précédente dont elle n'est quelquefois séparée que par un pli transverse peu marqué, et qui sert d'origine à l'éminence qui borde et termine l'oreille. Avant cette éminence marginale on remarque un repli souvent fort saillant qui borde la conque externe, en se contournant plus ou moins autour d'elle, quelquefois même en se prolongeant jusqu'à l'antitragus où il se termine en pointe. Dans un petit nombre de mammifères, ce repli commence en haut et en avant par une sorte d'excavation qui le bifurque, et qu'on appelle *fosse naviculaire*. On a nommé dans l'espèce humaine cette saillie *anthélix*, par opposition avec la partie supérieure de la conque auditive, ou l'*hélix*, qui borde l'oreille dans certains mammifères, depuis le tragus où elle prend naissance jusqu'au bord postérieur de l'antitragus où elle se termine. Quelquefois ce bord du cartilage de l'oreille revient en dedans sur lui-même, et forme un bourrelet ; mais le plus souvent il s'aplatit, s'élargit, s'allonge et forme alors le *pavillon* de l'oreille externe. Enfin la dernière partie de cet organe la moins importante est une production molle, dermo-graisseuse, arrondie, qui la termine à sa partie inférieure, en prolongeant le bord libre du cartilage : c'est ce qu'on nomme le *lobule*.

Ce cartilage formant l'oreille externe des mammifères, est plus ou moins fixé sur les parties latérales de la tête, au moyen de tissu cellulaire ligamenteux, plutôt que de ligamens, qui s'y porte des parties environnantes, et surtout dans les quatre directions supérieure, inférieure, antérieure et postérieure.

Il est au contraire porté en totalité dans un plus ou moins grand nombre de sens, ou bien étendu et fermé dans ses différens replis, à l'aide de muscles souvent très-nombreux que l'on divise en muscles intrinsèques et en muscles extrinsèques, suivant qu'ils se portent d'une partie de l'organe à une autre, ou qu'ils s'y rendent des parties environnantes. De ses muscles

Les muscles intrinsèques sont en général fort petits, et logés dans quelques replis du cartilage : je les partagerai en internes et en externes, suivant qu'ils sont à la face interne ou concave de la conque, ou à la face externe ou convexe.

Intrinsèques. Les muscles intrinsèques internes principaux sont :

1° Le *tragien*, qui de la racine antérieure du tragus se porte à son sommet. Il est quelquefois double.

2° L'*antitragien* se trouve entre l'extrémité inférieure de l'antihélix à laquelle il s'attache, et l'antitragus auquel il se termine.

3° Le *grand muscle de l'hélix* : c'est ordinairement un fort petit muscle situé au bord antérieur du pavillon, et qui de la peau va à l'origine de l'hélix.

4° Le *petit muscle de l'hélix* est situé transversalement sur l'éminence radicale de l'hélix qui sépare les deux parties de la conque.

Extrinsèques. Les muscles intrinsèques externes ou dorsaux sont ordinairement moins nombreux; le principal est celui que dans l'homme on nomme *muscle transversal;* il naît de la convexité de la conque, et se porte à celle de l'hélix.

Il en existe encore souvent un autre qui est vertical, et qui occupe le sillon de la racine transverse de l'hélix; ses fibres sont courtes.

Les muscles extrinsèques sont beaucoup plus développés et leurs usages plus évidens. Ils sont en général disposés en trois ou quatre groupes, des inférieurs, des antérieurs, des supérieurs et des postérieurs, qui sont plus ou moins subdivisés suivant la mobilité de la conque. Ils sont encore souvent augmentés en nombre, parce que, dans beaucoup d'espèces de mammifères, plusieurs d'entre eux sont pour ainsi dire coupés en deux par une pièce cartilagineuse, à laquelle on donne le nom de *cartilage scutiforme*, à cause de sa figure en bouclier, et qui s'interpose entre la tête et la base de la conque. Nous comprendrons donc dans cette division de muscles ex-

trinsèques de l'oreille, non-seulement les muscles qui se rendent de la tête à la conque proprement dite, à son tube, au cartilage scutiforme quand il existe, mais encore ceux qui se portent de l'une de ces parties à l'autre.

Nous allons définir tous les muscles qui peuvent se rencontrer dans les mammifères, quoique tous n'existent pas à la fois sur le même animal : c'est l'homme qui en a le moins, et ce sont les ruminans qui me paraissent en avoir le plus. Nous les disposerons suivant la place qu'ils occupent autour de l'organe, en commençant par la ligne inférieure, en montant ensuite en avant, et redescendant en arrière jusqu'au point de départ.

a. *Muscles inférieurs.*

Le *maxillo-conchien superficiel*, situé sur les parties latérales de la face à la racine antérieure et inférieure de l'oreille; il naît plus ou moins loin au côté externe de la mâchoire inférieure, aux environs de la parotide, se porte de bas en haut, et se termine au côté externe et antérieur de la racine de l'antitragus.

b. *Muscles antérieurs.*

Le *jugo-conchien*, tout-à-fait sous-cutané, situé au bord supérieur du précédent; il vient de la région jugale, et se porte plus ou moins obliquement en avant de la conque, au-dessous de son échancrure, tout près du précédent.

Le *maxillo-conchien profond*, situé sous le précédent, est un muscle tout-à-fait caché; il s'attache très-profondément à l'os maxillaire inférieur lui-même, au bord postérieur du cou de son condyle, s'enfonce en dedans de la conque, et va se fixer plus ou moins en arrière, tout près de sa jonction avec le tube.

Le *jugo-scutien* est au-dessus des précédens et superficiel;

il se porte, comme l'indique son nom, de l'arcade zygômatique presque horizontalement au bord antérieur de l'écusson.

Le *surcilio-conchien* a son origine encore plus haut, au bord supérieur ou postérieur de l'orbite, et sa terminaison au cartilage scutiforme, et surtout à la partie antérieure et supérieure de la conque.

Le *fronto-scutien* est au-dessus et dans la même direction; de l'os frontal il se porte à l'angle supérieur et antérieur du cartilage.

Le *scuto-conchien antérieur* semble quelquefois continuer le précédent; il vient en effet du même angle du cartilage scutiforme, et se termine à la partie antérieure et supérieure de la conque.

c. *Muscles antéro-supérieurs.*

Le *vertici-conchien* est le plus antérieur des muscles supérieurs de l'oreille externe; il vient du sommet de la tête et se porte obliquement d'avant en arrière au bord antérieur ou supérieur de la conque, où il s'épanouit.

Le *vertico-scutien*, situé immédiatement en arrière et sur un plan plus superficiel que le précédent, vient de la ligne médiane du sommet de la tête, souvent d'un raphé commun, et se porte transversalement au bord interne du cartilage scutiforme.

C'est le muscle commun des vétérinaires.

Le *scuto-conchien postérieur*, fait pour ainsi dire la continuation des deux précédens; il vient en effet de la partie supérieure et antérieure du cartilage scutiforme, et se termine à la face dorsale et postérieure du pavillon.

d. *Muscles postéro-supérieurs.*

Le *cervico-scutien* est un muscle superficiel, souvent assez large, qui de la ligne médiane du ligament cervical se porte

en avant et en dehors pour se terminer au bord postérieur du cartilage scutiforme.

Le *cervico-conchien* est sur un second plan recouvert par le précédent; il est presque transversal, vient à peu près du même raphé, passe sous l'angle postérieur du cartilage scutiforme, auquel il laisse quelques fibres, et se termine à la face dorsale de la conque.

L'*occipito-conchien* croise le précédent vers l'angle postérieur du cartilage scutiforme, parce que son origine est plus antérieure, à peu près au-dessus de l'occiput; il passe au-dessous du cervico-conchien, et s'épanouit sur la conque à sa face dorsale.

L'*occipito-conchien antérieur* n'est qu'une subdivision du précédent, qu'on ne voit guère bien marquée que dans le cheval; du sommet de la tête en avant de la tubérosité occipitale, il se porte aussi plus en avant sur la conque près de son tube.

L'*occipito-conchien rotateur* se trouve beaucoup plus souvent que le précédent; il vient également des environs de l'occiput, se porte en arrière et s'élargit à sa terminaison sur la partie renflée et postérieure de la base de la conque, en se recourbant même un peu en avant; il est dans le plan le plus profond des muscles postérieurs de l'oreille.

Le *cervico-tubien profond* est dans le même plan que le précédent, en arrière duquel il commence; mais il se termine plus en dedans, à la partie membraneuse du fond de la conque et à celle du tube lui-même. Il est quelquefois divisé en deux portions, comme dans les cerfs.

e. *Muscles profonds ou internes.*

Le *scuto-conchien rotateur* est un muscle souvent fort épais, entièrement caché entre le cartilage scutiforme et la conque, et qui se porte obliquement d'avant en arrière de

l'un à l'autre. Sa terminaison à la conque se fait à sa partie bombée, près du tube, et de celle du jugo-conchien profond.

Le *ducto-conchien antérieur* est aussi très-profondément situé, quoique moins que le précédent. Placé auprès du jugo-conchien profond, il s'attache d'une part au rebord du canal auditif externe osseux, et de l'autre à la face antérieure de la conque, sous le plan des muscles plicateurs. Je l'ai très-bien vu dans le lièvre.

La peau qui revêt le cornet cartilagineux n'offre rien de bien remarquable : elle est cependant toujours d'un tissu plus sec, plus serré, et d'une épaisseur moindre que sur les autres parties du corps. Elle est toujours immédiatement collée et fort adhérente au cartilage sous-jacent.

La partie qui s'enfonce dans la conque intérieure, et surtout dans le canal auditif, présente souvent des cryptes ordinairement épars, quelquefois ramassés en groupes, et qui rejettent une humeur particulière sébacée que l'on désigne par le nom de *cérumen*.

Quant aux poils qui revêtent la conque auditive des mammifères, ils ne diffèrent guère de ceux des autres parties que parce qu'ils sont ordinairement moins nombreux, surtout dans les parties les plus internes, et qu'ils sont en général beaucoup plus fins et plus mous.

Différences en rapport avec

Après ce coup d'œil général sur l'organe et l'appareil de l'ouïe dans la première classe des ostéozaires, nous allons maintenant traiter des différences qu'ils peuvent offrir, en les rapportant toujours à nos deux titres principaux, la dégradation animale ou le degré d'organisation et quelque cause appréciable, comme l'espèce de nourriture, l'époque de la journée à laquelle l'animal la recherche, le séjour, le sexe et enfin l'âge. Nous terminerons ensuite par les anomalies et les spécialités; et comme nous connaissons beaucoup moins bien encore l'usage des différentes parties de l'oreille que

elles de l'œil, nous serons obligés d'entrer dans un peu plus e détails que nous ne l'eussions fait sans cela.

Je ne puis guère rapporter qu'à la dégradation animale ou une cause inappréciable, la disposition qui fait que le rother ou l'ensemble du labyrinthe est de moins en moins sodement retenu ou soudé entre les troisième et quatrième ertèbres céphaliques, à mesure que l'on descend de l'homme ux animaux ruminans; au point que dans ces derniers cette ièce osseuse peut être assez aisément détachée des autres, u moins dans l'état de squelette. Nous remarquerons cependant quelques anomalies sous ce rapport; ainsi la plupart des chéiroptères, quoique très-élevés dans la série, ortent cependant cette disposition au plus haut degré; il en st de même des cétacés. La dégradation dans l'adhérence du rocher.

Une différence de la même catégorie, mais plus frappante et même plus susceptible d'explication, existe dans la orme et le développement des différentes parties de l'oreille xterne, qui d'abord tout-à-fait plate, et presque immobile, e détache peu à peu, s'allonge et prend la forme d'un véritable cornet acoustique, susceptible d'être dirigé dans tous es sens. L'homme est, sous ce rapport, à une extrémité, et e cheval et les animaux ruminans à l'autre. On voit en effet, ans l'espèce humaine, une oreille externe tout-à-fait particulière par la brièveté du tube, l'élargissement et l'évidence de la partie inférieure de la conque tout-à-fait à découvert, la petitesse de la partie supérieure, la forme de 'anthélix, bifurqué profondément à sa racine par la fosse aviculaire, et enfin surtout parce que tout le bord du pavillon, au lieu de s'épanouir, se recourbe en dedans, en ormant le bourrelet de l'hélix, et qu'au-dessous de l'échanrure de l'oreille existe un lobule entièrement mou, plus ou noins prononcé. Ajoutons à cela que les fibres ligamenseuses qui attachent l'oreille externe à la tête, sont courtes, errées, que les muscles intrinsèques sont excessivement Dans la conque.

petits, et que les extrinsèques sont réduits aux trois faisceaux primitifs; encore sont-ils extrêmement minces.

Les singes de l'ancien continent, et même la plupart de ceux du nouveau, ressemblent encore beaucoup, sous ce rapport, à l'espèce humaine. L'oreille en totalité se relève cependant davantage; le tube devient un peu plus long; la partie inférieure de la conque s'enfonce et se cache, la supérieure se développe; la fosse navicularie de l'anthélix s'efface peu à peu; l'hélix s'étale du moins au bord postérieur, et dans les espèces les plus inférieures il commence même à se prolonger un peu en pointe à sa partie supérieure; le lobule inférieur au contraire diminue, mais ne disparaît peut-être jamais complétement. Quant aux muscles, ils acquièrent évidemment un développement un peu plus considérable; mais à peine chaque muscle fondamental se subdivise-t-il.

Les makis, considérés d'une manière générale, descendent rapidement vers les carnassiers, du moins par l'accroissement de l'hélix, devenu un véritable pavillon, mais encore assez court, par la disparition totale du lobule et l'enfoncement de l'excavation conchale inférieure.

Dans les carnassiers, toutes ces différences se prononcent bien davantage, surtout encore dans les dernières espèces. Le tube est cependant encore assez peu allongé; mais la conque inférieure est presque entièrement descendue au-dessous de l'échancrure; il n'y a par conséquent plus d'apparence de lobule. La cavité supérieure de la conque s'est, au contraire, accrue; l'anthélix est presque entièrement disparu, ou il est remplacé par une sorte de lobule triangulaire fort singulier. Quant à l'hélix, à peine peut-on le distinguer à son origine; au delà il s'est dilaté en un pavillon ordinairement encore assez aplati, mais qui, dans les espèces inférieures, est évidemment un véritable cornet. Aussi les muscles qui le meuvent, non-seulement acquièrent un développement pro-

portionnel, mais se subdivisent, se multiplient par l'addition d'un cartilage scutiforme, au point que leur nombre est peu inférieur à ce qu'il sera chez les animaux les plus favorisés sous ce rapport.

Les édentés ont en général la conque auditive formant un long cornet, presque comme les animaux les plus inférieurs, et par conséquent ils semblent sous ce point de vue évidemment plus descendus que la plupart des rongeurs.

Les animaux qui constituent cet ordre des rongeurs, quoiqu'un assez grand nombre aient l'oreille courte, offrent cependant comme caractère commun que le pavillon acquiert un développement proportionnel encore plus grand que dans les carnassiers ; et cependant les muscles sont en général moins nombreux. Dans ce groupe, il y a encore plusieurs anomalies, comme nous allons le voir dans un moment.

Quant aux animaux ongulés, c'est chez eux que l'oreille externe est réellement tout-à-fait convertie en un cornet acoustique, par l'énorme développement de l'hélix enroulé, prolongé en pointe, et par l'enfoncement non-seulement des deux parties de la conque mais encore de l'anthélix, il est vrai bien défiguré, et qui forment un large canal porté par le tube cartilagineux allongé sur lequel le pavillon exécute ses nombreux mouvemens; aussi est-ce dans les cerfs, dans le cheval et dans l'âne que les muscles de la conque auditive sont les plus nombreux et les plus épais.

Quoique nous ayons pu rapporter cette dernière différence à la dégradation classique, il est évident qu'elle pouvait aussi l'être, du moins jusqu'à un certain point, à l'époque de la journée à laquelle les mammifères vont à la recherche de leur nourriture.

L'époque de la journée à laquelle les M. cherchent leur nourriture.

Les espèces, en effet, qui cherchent leur nourriture pendant la nuit, de quelque nature qu'elle soit, offrent évidemment des différences qui tiennent à cette circonstance. Si nous ne pouvons les apprécier dans les parties essentielles

et de perfectionnement acoustiques, il n'en est pas de même dans les deux autres. Ainsi, les mammifères nocturnes ont la caisse du tympan beaucoup plus renflée, plus bulleuse que les espèces qui ne le sont pas, comme on le voit dans les makis, et surtout dans les loris et genres voisins, parmi les quadrumanes; dans les chats, les renards, parmi les carnassiers ordinaires; dans les chauve-souris et les phoques, parmi les carnassiers anomaux; dans les écureuils, les loirs, et surtout dans les gerboises, parmi les rongeurs, et peut-être même dans les cerfs, parmi les ongulés.

Dans ces mêmes mammifères nocturnes, l'ouverture de la caisse est toujours beaucoup plus large, et par conséquent la membrane qui la ferme : elle est plus à fleur de tête ou moins enfoncée; enfin, le canal auditif externe osseux et cartilagineux, est plus court et plus ouvert, ce qui entraîne une ouverture proportionnelle de la conque proprement dite. C'est ce que l'on voit très-bien dans les chats, les écureuils, et surtout dans les chauve-souris; aussi, c'est dans celles-ci que l'appareil de l'ouïe semble être parvenu au summum de son développement, du moins pour la perception du bruit. On trouve en effet chez elles, outre un développement notable du labyrinthe et surtout du limaçon, ainsi que de la caisse, de l'ouverture du tympan, une conque auditive assez grande pour égaler quelquefois en surface celle du corps tout entier, et un tragus assez développé pour former une sorte de double conque placée dans l'externe. Il semble que ce grand développement de l'appareil de l'ouïe dans les chauve-souris, supplée la petitesse de celui de la vue.

L'espèce de nourriture.

La nature de la substance alimentaire animale ou végétale, morte ou vivante, ne paraît pas déterminer de différences appréciables dans l'appareil de l'ouïe des mammifères; l'on conçoit cependant que les espèces qui ont besoin d'apercevoir leur proie à distance, afin de chercher à la saisir en se jetant brusquement dessus, auront dû avoir quelque perfectionne-

ment que n'auront pas celles qui se nourrissent de substances végétales. Mais comme ces dernières espèces dévouées par la nature à servir de nourriture aux premières, étaient au moins autant intéressées qu'elles à les apercevoir de loin; l'on peut également concevoir un certain degré de perfectionnement dans leur appareil de l'ouïe; et c'est en effet ce qui a lieu, la partie de recueillement des sons arrivant à son summum de perfection dans les espèces herbivores.

Le lieu qu'habitent les mammifères paraît avoir une influence plus évidente sur l'organe de l'audition : ainsi, sans compter que les espèces qui s'élèvent davantage dans les airs, ont la totalité de l'organe et surtout la conque auditive plus développées, comme les chauve-souris et les écureuils, parce que cela tient plutôt à l'époque de la journée à laquelle ces animaux cherchent leur nourriture, comme nous venons de le dire; il est certain que les espèces qui vivent presque constamment dans la terre, non pas essentiellement pour s'y cacher, mais pour y chercher leur nourriture, comme les taupes et genres voisins, les zemni, les rats-taupes, etc., offrent pour différences que les parties internes sont souvent fort développées, et surtout que la conque semble disparaître et n'est remplacée que par un tube plus ou moins long dont l'orifice très-petit, à la surface de la peau, est encore entouré et recouvert par les poils, comme le reste du corps. L'habitation.

Les mammifères qui vivent dans l'eau, offrent quelque chose de semblable, non pas pour le peu de développement du labyrinthe qui est souvent remarquable par sa petitesse, mais seulement pour la disparition graduelle de la partie extérieure ou de recueillement. C'est ce que l'on voit, pour ce dernier point, en étudiant successivement les loutres, les phoques, les lamantins, et enfin les cétacés. Les premiers ont la conque encore complète, quoique beaucoup plus petite que dans les autres carnassiers vermiformes; les premières espèces de phoques ont aussi un petit rudiment de conque

extérieure qui disparaît tout-à-fait dans les dernières. Chez les lamantins et la plupart des dauphins, la conque n'est plus qu'un tube fort étroit qui s'ouvre encore à la peau par un orifice très-petit, et qu'on a souvent beaucoup de peine à apercevoir; mais dans beaucoup d'espèces de ceux-ci et dans les cachalots et les baleines, ce tube se réduit en une sorte de ligament qui va à peine jusqu'à la peau, et par conséquent l'oreille moyenne n'a pas d'ouverture réellement extérieure, elle n'a que celle de la trompe dans l'arrière-bouche.

Le sexe. Je n'ai jamais remarqué que le sexe déterminât aucune différence dans l'appareil de l'ouïe, et je ne me rappelle pas qu'aucun auteur en ait reconnu.

L'âge. Il n'en est pas de même de l'âge. On a en effet observé depuis long-temps que les parties composantes du labyrinthe qui, dans le jeune âge, laissent assez bien apercevoir leur forme extérieurement, deviennent peu à peu moins apparentes, à cause de l'encroûtement calcaire qui les recouvre. C'est ce qui me semble contribuer à faire varier l'ouverture des aqueducs et même à les boucher. L'humeur gélatineuse et l'humeur lymphatique diminuent aussi avec l'âge, tandis que la cloison décurrente du limaçon devient plus sèche et plus osseuse. On a aussi remarqué que les osselets de l'ouïe ont de bonne heure la forme et la grandeur qu'ils doivent avoir, ce qui n'est peut-être pas aussi rigoureux qu'on le pense : du moins je n'ai aperçu l'os lenticulaire que dans les animaux complétement adultes. Enfin, il est certain que les animaux qui arrivent à la lumière plus ou moins imparfaits, ont la caisse du tympan entièrement remplie d'une sorte de fongus celluleux; la conque souvent peu développée, a la cavité de son tube entièrement close et son orifice extérieur complétement fermé par le rapprochement des éminences qui le bordent. Je n'ai pas besoin d'ajouter que les cellules qui communiquent avec la caisse du tympan, d'abord nulles, se développent et augmentent avec

l'âge, parce que cela est commun à toutes les cellules osseuses. La partie tubuleuse du cadre du tympan augmente aussi visiblement en épaisseur et surtout en longueur.

Toutes les autres différences que présente l'appareil de l'ouïe, dans la série des mammifères, sont ou des anomalies proprement dites, ou des spécialités. La seule anomalie bien remarquable est celle de l'éléphant. En effet, quoique cet animal, par sa place dans la série, dut présenter une conque auditive en cornet, cependant il n'en est pas ainsi ; l'oreille externe tout entière forme au contraire une large plaque très-étendue, tout-à-fait plate, collée contre la tête, et dont les muscles, quoique assez épais, sont peu subdivisés, comme nous le verrons à son article. Anomalies.

Un grand nombre d'espèces de chéiroptères offrent aussi une anomalie de même sorte dans leur conque auditive, non-seulement excessivement développée dans le pavillon ou l'hélix, mais encore dans la cavité conchienne supérieure et même inférieure qui est aplatie, élargie inférieurement de manière à se prolonger jusqu'à la commissure des lèvres, comme dans les chauve-souris proprement dites ; mais ce que ces animaux offrent de plus singulier, est que le tragus se prolonge en formant une feuille plus ou moins longue, de figure variable suivant les espèces, souvent simple, quelquefois fourchue ou dentelée.

Une anomalie contraire est celle du paresseux, chez lequel l'oreille externe est extrêmement courte, arrondie, et forme une sorte d'écaille dont l'ouverture est en avant. Que l'on place cet animal dans le premier degré d'organisation, ou près des édentés; c'est toujours quelque chose d'anomal qu'une conque auditive aussi peu développée, dans un animal pourvu d'un aussi petit nombre de moyens de défense.

La nullité presque complète de la conque auditive dans l'aote d'Illiger (*Sim. trivirgata*, Humb.), ne serait pas une anomalie d'une moindre force dans un animal de la famille

des sapajous, qui sont tous plus ou moins nocturnes, si réellement il méritait le nom que lui a donné Illiger; mais ce joli singe a au contraire une conque fort large, très-ouverte, fortement collée, il est vrai, contre la tête, et peu saillante, encore moins que dans les ouistitis.

Spécialités. Passons maintenant aux spécialités.

L'homme. L'espèce humaine a le labyrinthe en général plus grand, proportionnellement, que la plupart des autres mammifères. Le rocher fortement retenu entre les os du crâne, est de forme triquètre, ses deux faces intérieures presque égales, sans apophyse lamellaire le long de leur angle solide; les canaux semi-circulaires sont presque égaux, plus longs et plus amples que dans les autres espèces; ils ne sont pas visibles à l'intérieur. Le limaçon n'a que deux tours et demi de spire; il est globuleux, à peu près de la même grosseur que la masse des canaux semi-circulaires : la saillie qu'il fait dans la caisse n'est pas considérable. Le canal auditif interne ne forme qu'un seul trou apparent; les aqueducs sont étroits et souvent irréguliers. L'orifice vestibulaire est ovale; celui du limaçon est rond et regarde obliquement en arrière. La caisse du tympan est médiocre, confondue avec le rocher et le temporal, et ne fait qu'une seule loge. La trompe gutturale, terminée par un élargissement en forme de trompette, est soutenue dans toute sa partie antérieure par deux lames cartilagineuses, dont l'interne est la plus large : son ouverture est toutefois très-étroite. La cellule mastoïdienne existe seule. Parmi les osselets, l'étrier a bien la forme qui lui a valu son nom; le corps de l'enclume est assez fort; sa concavité articulaire est arrondie; aussi la tête du marteau est-elle ronde, avec quatre petites facettes articulaires. Le cou de celui-ci est peu large; son manche ne l'est pas non plus beaucoup à sa base, et il est assez peu coudé. Le muscle de l'étrier est fort petit, et presque entièrement caché dans sa cellule d'insertion. Les deux muscles du marteau sont

médiocres. Enfin la membrane du tympan, ovale, assez large, assez peu obliquement dirigée vers le bas, est attachée à un anneau osseux presque complet, dont le bord inférieur ne saille pas dans la caisse, et qui forme un canal auditif extrêmement court, ovale, et à peine dirigé en arrière et en dessous.

Quant à l'oreille externe, nous avons déjà dit qu'elle avait une forme particulière, et nous en avons analysé les caractères; nous n'y reviendrons pas; nous nous bornerons à ajouter que les variétés inférieures de l'espèce humaine offrent déjà quelques différences, et qu'elles sont bien dans la marche de la dégradation : ainsi son attache remonte plus haut, le lobule diminue sensiblement, le pavillon ou l'hélix augmente évidemment, il tend même déjà à s'aplatir, à se déborder; les muscles cependant ne m'ont pas paru plus prononcés.

Les singes de l'ancien continent ont un rocher encore proportionnellement plus considérable que l'homme, car il a plus d'un tiers de toute la longueur totale du crâne; ses connexions adhésives, sa direction et sa forme en général sont à peu près les mêmes : il est cependant peut-être moins irrégulier, moins rugueux, surtout inférieurement, où il est percé comme dans l'homme, dans son milieu, par le canal carotidien. Les singes.

Le labyrinthe n'offre rien de bien remarquable, si ce n'est que les canaux semi-circulaires sont rendus en partie apparens à l'intérieur par un sinus considérable situé au-dessus et en arrière du canal auditif interne. La saillie du limaçon est assez forte : celui-ci est proportionnellement aussi grand que dans l'homme; les deux aqueducs sont évidens. Les orifices vestibulaire et cochléaire sont à peu près comme dans l'espèce humaine; mais celui-ci regarde encore plus en arrière.

La caisse du tympan est médiocre et étroite; elle commu-

nique supérieurement dans une cellule temporale, et antérieurement par un orifice arrondi dans une loge tympanique antérieure. La trompe d'Eustache est grande, large, cylindrique; ses parois osseuses sont entièrement formées par le rocher.

Les osselets ne diffèrent de ceux de l'homme que par des nuances.

Le cadre du tympan bien soudé forme un canal étroit, profond, dirigé un peu obliquement en arrière et très-peu en haut. Nous avons parlé plus haut de la conque.

Les Sapajous.

Les sapajous ont encore le rocher plus considérable que l'homme, mais toujours à peu près de même forme : on commence cependant à apercevoir une petite crête à son angle interne.

Les canaux semi-circulaires ne sont visibles à l'intérieur que par un enfoncement semblable à celui que nous venons de remarquer dans les singes. Le limaçon ne fait qu'une très-petite saillie dans la caisse. Le canal auditif interne est très-petit, et semble ne former qu'un seul trou. Je n'ai pu voir de traces d'aqueducs. Les orifices extérieurs sont encore à peu près comme dans l'homme : le vestibulaire est petit, ovale, et au fond d'un canal assez profond; le cochléaire est tout-à-fait en arrière du promontoire.

La caisse est grande, large, peu profonde et sans renflement inférieur; elle adhère de toutes parts au rocher. La cellule supérieure se prolonge dans le temporal et même dans le pariétal; il y a aussi une cellule tympanique antérieure comme dans les singes; elle est creusée dans la pointe de l'os qui s'articule largement avec l'os palatin postérieur. La trompe d'Eustache est courte, grande, comprise dans un canal osseux complet formé par le rapprochement des os tympanique et palatin.

L'étrier est allongé; ses branches sont larges, creuses à l'intérieur et fort minces. L'os lenticulaire était surtout évi-

dent sur un individu âgé d'alouate ; il était ovale, plus étroit que les surfaces articulaires des os qu'il sépare, et d'une couleur plus matte que la leur. L'enclume a sa branche d'attache plus longue et plus grosse que celle d'articulation. Le marteau a le manche dans la direction de sa tête, et les apophyses d'insertion musculaire fort petites.

Le cadre du tympan est très-court, très-ouvert ; son plan est tout-à-fait vertical ; l'ouverture est ronde, grande et à fleur de la caisse.

L'oreille externe ressemble peut-être plus à celle de l'homme, du moins dans les véritables sapajous, que celle des singes à museau de chien. On y voit aussi une trace de lobule ; l'hélix est encore un peu recourbé en avant. L'anthélix a sa fosse naviculaire bien formée ; mais la partie inférieure de la cavité conchale s'est déjà un peu enfoncée, et la supérieure est très-grande.

Dans l'ouistiti, la conque auditive est bien plus déformée ; il ne reste plus que la partie antérieure de l'hélix, et l'anthélix n'a plus de fosse naviculaire.

Les makis ont en général, sous le rapport qui nous occupe, plus de rapports avec les carnassiers qu'avec les singes et les sapajous. Les makis.

Le rocher est en effet proportionnellement plus petit, mais encore partout soudé avec les os environnans et largement confondu avec la caisse. Il n'y a cependant pas de crête à l'angle solide.

Les canaux semi-circulaires sont indiqués à l'intérieur par un sinus encore plus grand que dans les singes, et le limaçon fait une saillie considérable dans la caisse : le canal auditif interne est au moins aussi grand que dans les singes. Les deux orifices externes sont presque dans la même direction d'avant en arrière, le cochléaire étant très-reculé et ouvert un peu en haut.

La caisse du tympan est grande et surtout très-bulleuse,

et renflée à sa partie inférieure. Le canal carotidien est à peine percé à son extrémité antérieure. La partie supérieure de la caisse communique largement avec l'inférieure dont les parois sont excessivement minces. La cellule supérieure est assez profonde. La trompe est courte, cylindrique, en grande partie contenue dans un canal osseux qui s'ouvre à la partie antérieure et supérieure de la caisse.

Des osselets de l'ouïe, le seul qui offre quelque chose de remarquable est le marteau, dont le manche est court dans la direction de la tête qui en est à peine séparée par un cou.

Le cadre du tympan est très-ouvert; il ne forme pas de canal, et cependant son bord externe fait une saillie considérable dans la caisse.

Nous avons dit plus haut le peu que nous savons de la conque.

Les makis, les indris ne diffèrent très-probablement que fort peu de ce que nous venons de dire Les loris qui sont encore plus évidemment nocturnes, ont l'ouverture du tympan beaucoup plus large; c'est ce que l'on voit très-bien dans le lori de Ceylan.

Les galagos et les tarsiers ont à peu près la même oreille interne; mais l'externe, ou la conque auditive, acquiert un énorme développement, surtout dans le pavillon, presque comme dans les chéiroptères; et, de même que dans beaucoup d'espèces de cette famille, le tragus se prolonge hors de l'oreille, mais ici l'oreillon qu'il forme est double.

L'aye-aye, sous le rapport des organes de l'ouïe, se rapproche autant de la famille des makis qu'il s'éloigne des rongeurs; aussi sa conque auditive est extrêmement large.

Le galéopithèque est aussi dans le même cas.

Les paresseux. Quant au paresseux, il est évident qu'il offre une combinaison particulière.

Le rocher est encore assez grand, triquètre, mais arrondi à sa pointe, bien complétement enclavé.

Les canaux semi-circulaires ne sont pas indiqués par le sinus que nous avons vu dans les animaux précédens. Le limaçon, assez saillant dans la caisse, est obliquement dirigé d'arrière en avant. Le canal auditif interne est médiocre, ovale. L'aqueduc du limaçon, le seul bien visible, est en forme de fente. Les orifices externes sont très-considérables, tous deux ronds, très-rapprochés, le cochléaire obliquement postérieur.

La caisse médiocre est parfaitement confondue avec le rocher ; ses parois sont très-épaisses, très-dures, et comme formées de deux lames. La cellule supérieure est très-développée ; elle se prolonge non-seulement dans la partie écailleuse du temporal, mais même dans son apophyse zygômatique. La trompe est courte, large, et terminée à la racine de l'apophyse ptérygoïde par une ouverture très-grande, à peu près ronde, et bordée à son côté interne par un court appendice sub-cartilagineux.

L'etrier offre cela de remarquable qu'il ressemble à une petite phalange, son corps n'étant nullement percé par un trou qui le partagerait en deux branches. L'os lenticulaire est évident ; l'enclume a son corps fort large ; sa branche d'attache assez courte et recourbée ; celle d'articulation, la plus longue, est courbée à angle droit à son extrémité élargie en palette. Le marteau a la tête ronde, aplatie, le cou long, peu large, avec les apophyses d'insertion musculaires médiocres ; son manche un peu courbe, élargi en cuiller à l'extrémité, a une crête d'insertion à la membrane du tympan qu'on ne peut mieux comparer qu'au brechet du sternum des oiseaux.

Le cadre du tympan n'est pas distinct ; mais le bord de l'orifice de la caisse est renflé en un bourrelet un peu irrégulier. L'ouverture est grande, sub-ovale, obliquement dirigée en haut et en arrière.

La conque est très-courte, et forme une sorte de fente

verticale que le pavillon déborde fort peu en arrière : je n'en connais pas les muscles.

Les carnassiers. Les animaux qui composent l'ordre des carnassiers offrent bien plusieurs points communs dans l'appareil de l'ouïe, mais l'on trouve aussi quelque chose de particulier dans chaque petit groupe qu'on y distingue. Le rocher, de forme triangulaire, est évidemment beaucoup plus petit que dans les familles précédentes; il devient de moins en moins confondu avec les os du crâne, et il ne tient à la caisse que par un petit nombre de points. De son angle solide interne il s'élève souvent une lame plus ou moins grande qui contribue à former ce que nous connaîtrons sous le nom de tente du cervelet. Sa face postérieure offre presque toujours deux ou trois trous distincts pour le canal auditif interne, outre le sinus des canaux demi-circulaires. Le limaçon est ordinairement très-saillant dans la caisse. L'orifice cochléaire est souvent plutôt ovale que rond. Des osselets de l'ouïe, le marteau n'offre de remarquable, outre sa grandeur générale, que la partie qui sépare la tête du manche est très-large, très-mince, et que les apophyses d'insertion musculaire sont fort longues : le manche ne l'est pas moins. La caisse du tympan est en général fort grande, surtout dans sa partie inférieure ou bulleuse, et elle communique avec l'arrière-bouche par une trompe très-courte, dont l'orifice en fente, vertical, et fort petit, est à la racine des apophyses ptérygoïdes. Le cercle du tympan non distinct est pour ainsi dire saisi par l'orifice de l'os tympanique, de manière qu'il saille presque autant en dedans qu'en dehors; mais il est disposé obliquement, en sorte que la membrane qui est attachée à son orifice interne est elle-même très-oblique et fortement tirée en dedans par le manche du marteau.

L'oreille externe, comme nous avons déjà eu l'occasion de le faire observer, se développe de plus en plus, et par conséquent les muscles se multiplient. Il est à remarquer que

dans ce groupe d'animaux la conque, dans son état ordinaire, a son ouverture en avant, et par conséquent que les muscles qui la tiennent dans cette position sont plus forts que les autres.

Les différences génériques sont peu considérables, et ne se remarquent guère que dans le plus ou moins grand développement de la caisse et de l'oreille externe.

Ours. Les ours ont encore le rocher assez soudé avec les autres os; le limaçon fait une grande saillie dans la caisse; le canal auditif interne est arrondi et médiocre; les orifices extérieurs sont assez petits; le cochléaire est plus ovale que rond, et moins grand que le vestibulaire; il est tout-à-fait à l'extrémité postérieure du promontoire. La caisse du tympan est médiocre; ses deux parties communiquent largement ensemble; l'inférieure est peu renflée ou bulleuse. Le cadre du tympan se prolonge en un tube de médiocre longueur, dont l'orifice arrondi est dirigé obliquement un peu d'arrière en avant. La conque auditive est large, courte, arrondie. Les muscles maxillo-conchien et jugo-conchien se dirigent vers un seul tendon qui s'attache à la partie antérieure de la conque. Le surcili-aurien est large, de même que le vertico-scutien. Quant aux muscles postérieurs, je n'en ai trouvé que trois un peu superposés; un cervico-scutien, un cervico-conchien et un occipito-conchien-rotateur. Le cervico-tubien profond m'a sans doute échappé.

Raton. Le raton m'a paru avoir plus de rapports avec l'ours brun qu'avec l'ours blanc. Le rocher est très-aplati, sans crête; le limaçon ne fait qu'une petite saillie; il n'y a pas de trace du sinus des canaux demi-circulaires; l'orifice vestibulaire est grand, ovale, avec une petite échancrure postérieure; le cochléaire est rond, grand et externe; la caisse est à peine plus grosse que dans l'ours noir, et ne forme également qu'une seule cavité; le cercle du tympan se prolonge en un tube assez long et un peu dirigé en avant.

Blaireau. Le blaireau a évidemment la caisse moins grande, au moins dans sa partie bulleuse; mais le canal auditif externe est encore plus long.

Kinkajou. Le kinkajou a au contraire la caisse plus bombée et plus arrondie; l'ouverture du tympan, ronde et sans tube.

Martes. Dans les martes l'appareil de l'ouïe se rapproche plus de ce qui est dans les chiens que de ce qu'on voit dans les chats; ainsi le rocher est percé d'outre en outre d'un grand trou vers sa pointe interne, qui est relevée comme dans les premiers. Le limaçon fait une assez forte saillie dans la caisse. Le canal auditif interne est rond, grand et profond. On y voit trois orifices presque égaux. L'ouverture cochléaire est médiocre, ovale, et au côté externe du promontoire.

La caisse du tympan est médiocre, peu séparée du rocher, et à peine partagée en deux par une petite cloison antérieure. La trompe est fort courte.

L'enclume a son corps fort large, sa branche antérieure très-courte: l'autre se recourbe presque à angle droit à son extrémité élargie pour s'articuler avec l'étrier. Le marteau est tout-à-fait semblable à celui du chien.

Le cadre du tympan forme un tube assez allongé, dont l'ouverture presque ronde est un peu dirigée en avant.

La conque auditive est courte, mais large, arrondie; la cavité conchale est tout-à-fait inférieure à l'échancrure, et par conséquent cachée. Le pavillon est petit, arrondi, et l'on voit à son bord postérieur une duplicature que nous n'avions pas eu encore l'occasion de remarquer dans les groupes précédens. Enfin l'anthélix forme un lobe triangulaire assez saillant au bord supérieur de la cavité conchale.

Je ne connais malheureusement pas l'oreille interne des mangoustes; mais la conque auditive est encore plus plate, et moins prolongée dans son pavillon qui est presque rond; et outre le lobe formé par l'anthélix, il y en a un autre au-dessus, provenant de l'hélix lui-même.

Les moufettes ont beaucoup de ressemblance avec les martes. Le rocher, qui est serré de toutes parts, n'a cependant pas le trou que nous avons vu dans celles-ci, ni même le sinus des canaux demi-circulaires. Les orifices externes du labyrinthe sont très-rapprochés, et ne sont en effet séparés que par une bride osseuse. L'orifice vestibulaire est longitudinal. Moufettes.

La caisse est beaucoup moins développée que dans les martes. La cellule supérieure est fort grande, et se prolonge dans le pariétal.

Le marteau a son manche petit et comprimé.

L'appareil auditif du vison, quoique fort rapproché de celui des moufettes, a cependant quelque chose des martes. Ainsi il y a un sinus entre les canaux demi-circulaires comme dans celles-ci; et les orifices externes du labyrinthe sont tous deux grands, ovales et fort rapprochés comme dans celles-là.

La caisse du tympan paraît à l'extérieur plus grande qu'elle ne l'est réellement, parce que ses parois sont formées par un grand nombre de cellulosités très-fines.

Le conduit auditif externe est court et fortement dirigé en avant.

La genette est intermédiaire aux martes et aux chats, mais plus voisine de ceux-ci. Le rocher est en effet petit, court, arrondi à son sommet; sa face antérieure couverte par la lame osseuse de la tente du cervelet. Le limaçon fait une saillie considérable dans la caisse. Le sinus interne des canaux demi-circulaires est cependant fort grand, tandis que dans les chats il est à peine indiqué. Le canal auditif interne est très-évasé et peu profond. Les orifices externes sont comme dans les chats. Genettes.

La caisse du tympan, grande, allongée d'arrière en avant, est formée de deux parties distinctes, ne communiquant entre elles que par un trou assez petit : c'est la partie postérieure qui est la plus grande.

L'ouverture du tympan est large, ovale, un peu oblique, sans tube osseux.

Le zorille, le surikate ressemblent aux genettes pour les différentes parties de l'oreille.

Chats. Les chats ont un organe de l'ouïe fort semblable à celui des genettes. Nous avons cependant déjà dit qu'il n'y avait pas de sinus des canaux demi-circulaires.

La caisse est encore plus grande, plus sphérique; sa cavité semble également partagée en deux par la grande saillie du limaçon et celle du bord inférieur du conduit auditif externe. Les cellules sont presque nulles.

Le cadre du tympan forme une ouverture peut-être encore plus grande que dans la genette, mais de même sans tube.

L'oreille externe diffère sensiblement de ce qu'elle est dans les autres carnassiers. Le tragus est plus large et plus oblique, de même que l'échancrure qu'il borde; le bord postérieur de l'hélix ou du pavillon est toujours fendu, et la lame antérieure est profondément échancrée; mais l'anthélix n'a pas le lobe triangulaire des genres précédens, ou du moins il est plus court, arrondi et recourbé. Au contraire, la conque proprement dite, beaucoup plus large, plus ouverte, et portée sur un pédicule fort court, offre des anfractuosités plus nombreuses et plus prononcées; aussi les muscles dorsaux intrinsèques qui remplissent les replis sont-ils plus forts et plus nombreux que dans les autres mammifères. Les muscles du tragus sont aussi très-forts; le plus considérable est supérieur et vertical, il est immédiatement sous la peau, entre l'origine de l'hélix et le tragus; l'autre, presque transversal, réunit les deux bords du cartilage au-dessous de l'échancrure. Quant aux extrinsèques, quoiqu'ils soient à peu près les mêmes que dans les groupes précédens, nous allons en donner la description, parce que nous les connaissons plus complétement dans ce genre. Le maxillo-conchien, assez petit, s'attache au bord inférieur de l'antitragus, pres-

que conjointement avec le jugo-conchien qui est aussi peu considérable. Le jugo-scutien qui recouvre en grande partie celui-ci, est court et mince; le surcili-conchien est formé de deux parties; l'une plus large, qui s'arrête au cartilage scutiforme, et l'autre qui fait le bord supérieur du scuto-conchien antérieur. Celui-ci, de tout le bord postérieur du cartilage se porte à une partie élargie de l'origine de l'hélix. Le maxillo-conchien profond est assez fort; sa terminaison à l'oreille se fait à la base du bord interne et antérieur de la partie tubuleuse de la conque. Quant aux muscles supérieurs, les vertici-conchien, vertico-scutien et cervico-scutien, sont fort minces : de ceux de la couche profonde, l'occipito-conchien-rotateur est le plus épais; il se contourne largement autour du renflement considérable de la conque.

Les espèces nombreuses de ce genre offrent sans doute quelques différences; mais elles doivent être légères. J'ai cependant remarqué que les chats proprement dits ont l'appareil extérieur, la caisse, l'ouverture du tympan, plus développés que le lion. Les saillies et anfractuosités du cartilage de la conque m'ont aussi paru différer un peu dans le jaguarondi, de ce qu'elles sont dans le chat domestique.

Dans la famille des chiens le rocher est moins serré entre les os du crâne, et largement réuni avec la caisse à laquelle il ne tient que par deux assez petits pédicules. Son angle solide donne naissance à une crête. Le limaçon est assez peu saillant. Il y a un très-grand sinus entre les canaux demi-circulaires. L'orifice vestibulaire est ovale, mais presque vertical et peu séparé du cochléaire qui est sub-ovale. Chiens.

La caisse est encore fort grande, surtout dans sa partie inférieure et bulleuse qui est très-renflée, et séparée de l'autre par une sorte de diaphragme.

L'enclume a ses deux branches courtes et presque égales, l'articulaire un peu courbée à l'extrémité. Le marteau, qui

est grand, a ses angles et ses apophyses très-marqués; aussi son muscle interne est-il très-épais.

Le cercle du tympan forme un canal oblique, assez saillant en dehors, un peu dirigé en haut, et dont l'ouverture est grande et arrondie.

La conque a acquis presque le plus grand développement dont elle est susceptible dans cet ordre, surtout par celui de l'hélix ou du pavillon disposé en un long cornet; le pédicule cartilagineux est plus allongé; la cavité conchale inférieure est peu enfoncée; il n'y a pas de lobe de l'anthélix: mais l'hélix à sa terminaison antitragienne est fendu comme dans les chats, quoique moins parfaitement.

Les muscles sont aussi, sinon plus nombreux, du moins plus forts que dans les genres précédens; ils offrent cependant à peu près la même disposition que dans les chats. Les différences principales consistent en ce que le maxillo-conchien superficiel et le maxillo-conchien profond, sont proportionnellement plus grêles; le jugo-conchien, et surtout le jugo-scutien sont au contraire bien plus développés; celui-ci est même divisé en deux parties, dont la supérieure va à l'angle de la bouche. On distingue moins bien les deux parties du muscle tragien que dans les chats; mais l'antitragien est subdivisé en deux parties; l'une qui occupe la place ordinaire, et l'autre qui semble la continuation de l'occipito-conchien-rotateur.

J'ai observé que le loup a certainement la caisse plus grande et plus arrondie que le chien.

Le renard l'a également plus bulleuse, plus renflée, et surtout plus allongée et plus pointue en avant.

Je n'ai pas fait l'anatomie de l'oreille des hyènes, mais il est fort probable qu'elle diffère peu de celle des chiens.

Les carnassiers insectivores diffèrent beaucoup entre eux, et de ce que nous venons de voir dans les espèces normales.

Hérissons. Le hérisson, par exemple, offre une disposition toute par-

ticulière et que nous ne retrouverons que dans les didelphes, et entre autres dans les sarigues. Le rocher, d'une forme arrondie, sans crête sur son angle, a cependant un sinus assez grand au-dessus du canal auditif interne qui est peu profond. Le limaçon saille assez peu dans la caisse. Les orifices externes du labyrinthe sont très-rapprochés.

La caisse du tympan est médiocre : l'os qui la constitue ordinairement est libre et non articulé ; il est si peu considérable que la cavité est en grande partie formée par une sorte d'apophyse large et concave du sphénoïde postérieur. La trompe est très-courte, surtout dans sa partie membraneuse ; elle s'ouvre par un orifice petit, ovale, sur le bord antérieur d'une cavité assez profonde creusée sous le crâne, et qui donne dans les arrière-fosses nasales.

L'étrier est grand ; ses branches sont très-grêles, presque droites. L'enclume a sa branche d'attache fort courte; l'autre, recourbée et élargie à son extrémité. Le marteau, dont le cou est très-large, et le manche court et triquètre, a ses deux muscles, et surtout le postérieur assez gros.

La membrane du tympan est très-oblique, presque horizontale, et attachée au bord de l'os en forme de hausse-col, qui constitue la caisse. Il n'y a donc pas de canal auditif externe osseux.

La conque auditive de cet animal est très-courte, arrondie et assez large. Elle offre cela de remarquable que deux de ses muscles postérieurs, le cervico-conchien et le cervico-scutien vont s'attacher en arrière sous le muscle peaussier dorsal, comme nous l'avons déjà dit plus haut.

Le tenrec diffère un peu du hérisson. La caisse est cependant toujours incomplétement osseuse; mais le canal auditif externe existe bien, quoiqu'il soit assez petit.

Dans les taupes, qui ont quelques rapports éloignés avec les hérissons, le rocher, très-aplati, comme tout l'appareil, est assez grand, et soudé complétement avec les os qui l'en- Taupes.

tourent. Le vestibule est grand et circulaire. Les canaux demi-circulaires sont fort développés et entièrement à découvert, aussi le sinus qui les partage est-il énorme. Le limaçon est au contraire petit, et ne fait qu'une petite saillie dans la caisse; il est entouré de cellulosités. Les orifices externes sont assez rapprochés : celui du labyrinthe est le plus petit; l'autre est dans une loge distincte, très-inférieure et de forme ovale allongée.

La caisse du tympan est longue et fort déprimée ; elle est surtout remarquable par la grandeur des cellules, et surtout de la supérieure ; mais il y en a encore une interne et inférieure.

Les osselets de l'ouïe sont proportionnellement plus grands que dans aucun mammifère. L'étrier, fort large, a cela de singulier qu'une bride de la cellulosité osseuse traverse sa partie vide, et que sa platine est étroite et fort allongée : le marteau ressemble à une sorte de pilon ; le manche est fort court au contraire du cou.

Le cadre, non distinct, n'est qu'un prolongement de la caisse ; son ouverture est ovale, déprimée et presque horizontale.

L'oreille externe, nulle en apparence, se compose réellement du tube ordinaire et de la conque qui a la même forme.

Les chrysochlores ressemblent tout-à-fait aux taupes dans leur appareil de l'ouïe.

Les musaraignes ne m'ont offert rien de bien remarquable à ce sujet; cependant plusieurs espèces ont l'antitragus assez développé pour pouvoir servir d'opercule et fermer le canal auditif. Cela est surtout évident dans la musaraigne aquatique.

Chéiroptères. Les animaux de la famille des chauve-souris ont l'appareil de l'audition le plus développé de tous les mammifères. Le rocher est en effet énorme proportionnellement, il n'adhère en aucune manière aux os environnans. Le ves-

tibule est assez petit et rond; les canaux demi-circulaires sont parfaitement évidés : ils forment entre eux une sorte de cavité ouverte du côté du crâne en un vaste sinus analogue à ce que nous avons vu dans beaucoup d'autres mammifères. Le limaçon est énorme : il ne peut être mieux comparé qu'à une petite coquille trochiforme qui aurait quatre tours de spire; sa rampe inférieure est beaucoup plus grande que l'autre. Le canal auditif interne se compose de deux trous, dont un très-grand et spiral pour le limaçon. Les orifices externes sont l'un et l'autre ovales et assez distans.

La caisse du tympan est presque entièrement membraneuse, la partie osseuse ne formant qu'une sorte de petite écaille antérieure, ovale et recourbée, à laquelle s'attache la membrane : celle-ci est très-enfoncée dans la caisse; elle est fort large, ronde et excavée en dehors comme un verre de montre.

Les osselets de l'ouïe sont proportionnellement fort grands; l'étrier a sa branche postérieure plus épaisse que l'autre, et son muscle très-considérable; l'enclume a ses branches très-écartées, l'articulaire beaucoup plus longue que l'autre. Le marteau est assez bien celui des autres carnassiers; il est très-courbé; son muscle interne est très-épais.

Nous avons déjà noté la grandeur et la singularité de la conque, du moins dans un certain nombre d'espèces. Ses muscles sont fort petits, peu nombreux, et réduits aux trois faisceaux fondamentaux.

Les petits groupes génériques de cette famille offrent quelques différences dans la forme de la conque, puisque chez les uns elle est simple, tandis que dans d'autres le tragus est développé en oreillon, et peut-être même dans les parties plus essentielles. C'est dans les roussettes qu'elles sont un peu plus considérables, l'appareil en général étant moins développé, et plus solidement retenu entre les os du crâne.

Parmi les carnassiers dont l'organisation a été modifiée Carnassiers aquatiques.

Loutre. pour chercher leur nourriture dans l'eau, la loutre a évidemment beaucoup de ressemblance, sous le rapport qui nous occupe, avec les moufettes, plus même qu'avec les martes. Tout l'appareil osseux est cependant en général plus aplati; la caisse est du reste assez petite.

Phoques. Les phoques ordinaires ont la caisse du tympan plus renflée, plus bulleuse, la lame circulaire saillante du cercle du tympan formant un cercle presqu ecomplet; la conque auditive réduite, comme dans la taupe, à un simple tube cartilagineux, offre cela de particulier qu'elle se dirige tout-à-fait d'arrière en avant sur les côtés de la tête; aussi s'ouvre-t-elle par un orifice ovale assez étroit, presque immédiatement en arrière des yeux. J'ai vu à cette conque un muscle antérieur assez évident, et le peaussier envoie au bord postérieur de l'orifice quelques fibres qui doivent contribuer à l'ouvrir.

Les espèces de phoques, qui arrivent à une bien plus grande taille, m'ont paru avoir toujours une caisse beaucoup moins grande et se prolongeant en un tube osseux assez long.

Dans les édentés normaux. Les mammifères édentés offrent encore moins d'uniformité que les espèces des deux degrés d'organisation précédens. Malheureusement je n'ai pu étudier l'organe de l'ouïe que dans un petit nombre.

Tatous. Les tatous, dont le rocher est assez bien enclavé, avec un seul trou en spirale pour le conduit auditif interne, et dont le limaçon fait une saillie assez forte dans la caisse, offrent quelque chose de remarquable dans la manière dont la caisse se décompose pour ainsi dire en ses élémens, et dont les osselets de l'ouïe, très-gros, tendent à en sortir.

La caisse est en effet considérable, et cependant l'os tympanique est très-petit; aussi est-elle en grande partie membraneuse. La cellule supérieure est grande, mais ne s'étend pas loin; la trompe doit être presque entièrement membraneuse et courte.

Des osselets de l'ouïe, l'étrier et l'enclume n'offrent rien de bien remarquable, si ce n'est qu'ils sont presque entièrement hors de la caisse; mais le marteau est tout-à-fait singulier : il a un peu la forme d'un fer à cheval, dont le sommet très-large, aplati, formant à la fois la tête et le cou, s'articule supérieurement avec l'enclume et de chaque côté avec les extrémités du cercle du tympan, entre lesquelles il se place; la branche postérieure est grêle, étroite; elle s'élargit à son extrémité en une sorte de platine : c'est le manche qui adhère à la membrane du tympan; la branche antérieure, plus longue que le manche, est l'apophyse antérieure du marteau; elle se loge en partie dans une rainure externe du cercle, et par conséquent est presque tout entière hors de la cavité.

Le cercle du tympan forme un os bien distinct conformé en hausse-col, et dont l'échancrure supérieure est remplie par le marteau. Il donne attache, au moyen d'un sillon interne, à une membrane assez ronde, mais peu étendue. Il n'y a pas de tube osseux au canal auditif externe.

La conque auditive est très-grande, et le pavillon en cornet : je n'en connais pas les muscles.

Les fourmillers, pour l'oreille interne, me paraissent ressembler aux tatous, ils ont cependant un sinus des canaux demi-circulaires considérable, ce que n'ont pas ceux-ci; mais il n'en est pas de même de la caisse, qui est petite, formée par un seul os, bien réuni au rocher, et qui se prolonge en un tube très-court. La cellule supérieure est étroite, mais assez profonde. Je n'ai pu trouver de véritable trompe d'Eustache, à moins que de regarder comme telle une vaste cavité arrondie, creusée dans l'os palatin, avec laquelle la caisse communique par un orifice percé dans une cloison membraneuse. En effet, cet orifice est bien à la place où devrait être le commencement de la trompe; mais je n'ai pu apercevoir de communication de cette poche avec les fosses nasales

Fourmillers.

qui, dans ces animaux, se prolongent jusque sous l'os basilaire.

Les osselets de l'ouïe sont assez semblables à ce que nous les avons vus dans les carnassiers.

La membrane du tympan est très-oblique et rentrée dans la caisse.

La conque auditive est assez grande, je n'en connais pas les muscles.

L'organe de l'ouïe des pangolins, et surtout celui de l'oryctérope, ne me sont que très-incomplétement connus : je sais seulement que, dans les premiers, la caisse est médiocrement renflée, et que son orifice est un grand trou ovale, sans trace de tube. La conque auditive est très-courte, en forme d'écaille, comme dans le paresseux.

L'oryctérope a au contraire un énorme pavillon de l'oreille ou cornet.

Edentés anomaux ou cétacés.

Les édentés anomaux, ou les cétacés, ont un appareil auditif qui forme encore un type particulier.

Dauphins.

La masse entière, assez petite, c'est-à-dire le rocher et la caisse compris, n'adhère en aucune manière aux os du crâne, dont elle est séparée par un tissu fibreux considérable ; elle est logée au milieu d'un vaste sinus veineux qui remplit le trou déchiré postérieur en-dessus comme en-dessous.

Le rocher proprement dit, est remarquable par sa petitesse : il est formé par une masse arrondie au milieu de deux pointes mousses ; c'est à l'aide d'un pédoncule étroit de la postérieure qu'il se continue avec la caisse. Le vestibule est très-petit, à peu près rond ; les canaux demi-circulaires sont surtout extrêmement étroits ; ils sont indiqués à l'intérieur par un très-petit sinus. Le limaçon fait une saillie arrondie assez considérable dans la caisse. Sa spire, qui ne fait qu'un tour et demi ou deux tours au plus, est très-surbaissée ; le canal auditif interne est très-grand ; l'aqueduc du limaçon est très-évident ; celui du vestibule l'est

moins; les orifices externes sont presque égaux et à peu près ronds.

La caisse est plus grande que le rocher; allongée d'arrière en avant, elle est comme bifurquée en arrière, et semble une lame épaisse enroulée en oublie. C'est à son extrémité antérieure que la grande gouttière qu'elle forme donne naissance à la trompe, qui est large, entièrement membraneuse, et dont l'intérieur offre des cloisons irrégulières qui la font ressembler à un sinus veineux. Cette trompe offre quelque chose de bien remarquable en ce qu'aussitôt après sa sortie de la caisse elle communique par un large orifice avec un grand sinus postérieur, placé au côté externe de l'apophyse ptérygoïde sphénoïdale, depuis son union avec l'apophyse mastoïde, et surtout parce qu'avant de se terminer dans la fosse nasale correspondante elle se dilate entre les apophyses ptérygoïdes, et que dans cette dilatation communique largement le sinus maxillaire de l'appareil olfactif. Parvenue ensuite sur les côtés de l'apophyse ptérygoïde interne, ou du palatin postérieur, la trompe rétrécie se recourbe à angle droit, et pénètre dans le canal nasal où elle s'ouvre plus ou moins haut par un orifice assez petit et très-oblique.

L'étrier épais, solide, a ses branches fort grosses, et séparées par un trou très-petit ou nul; sa platine est ronde et concave; l'enclume a la forme ordinaire, ses deux apophyses presque égales; l'os lenticulaire n'est pas plus distinct que dans les autres mammifères; le marteau est surtout fort remarquable, en ce qu'il est, comme dans le tatou, sorti de la caisse du tympan. Situé dans une rainure longitudinale qui sépare le rocher de la caisse où il est enclavé, il paraît ne jouir d'aucune mobilité; il n'a pas de manche proprement dit; la pointe de son extrémité antérieure se porte en avant et en dehors; sa tête, arrondie du même côté, mais en dedans, a son extrémité postérieure amincie pour

son articulation avec l'enclume, dont les apophyses se dirigent toutes deux vers le haut. Le marteau n'a aucun muscle; mais l'étrier a toujours le sien.

Le cadre du tympan n'existe pas. L'ouverture du canal auditif externe est irrégulière et comme partagée en deux par une sorte d'apophyse montante et tronquée de la caisse. La membrane du tympan qui s'y attache est fort épaisse. Il en sort un conduit cartilagineux un peu contourné en tire-bouchon, avec une cavité extrêmement étroite. Ce tube, fort long, tortueux, se dirige d'arrière en avant, de bas en haut pour s'ouvrir plus ou moins en arrière de l'œil par un orifice à peine perceptible.

Les cétacés diffèrent un peu dans la proportion, dans la forme du labyrinthe et de la caisse, ainsi que dans l'ouverture extérieure du canal auditif. Les marsouins et les dauphins m'ont paru se ressembler complétement sous tous les rapports. Quelques espèces ont cependant un orifice extérieur visible, tandis que dans d'autres on ne peut l'apercevoir.

Cachalot. Dans le cachalot, d'après Camper, l'appareil en totalité est beaucoup plus petit que dans les dauphins, et même que dans les baleines. Les rampes du limaçon sont séparées par une cloison osseuse continue; la spire qu'elle forme a un peu plus de deux tours. La fin du limaçon s'élargit en une espèce de petit vestibule particulier séparé du grand par une écaille, et dans lequel on voit deux petites ouvertures appartenantes probablement aux aqueducs. La caisse est aussi fort petite, et sa forme est plus ouverte. Le marteau libre par sa tête qui est globuleuse, est soudé par son apophyse externe avec le bord de la caisse.

Baleine. La baleine a le labyrinthe évidemment plus grand que le cachalot, le rocher étant terminé en arrière par une longue pointe mastoïdienne; le limaçon est aussi plus développé; il fait deux tours de spire suivant Hunter, et un tour et

demi seulement d'après Camper, et presque dans le même plan. La caisse est entièrement séparée du rocher, plus arrondie, plus recourbée que dans le cachalot. Le marteau est tout différent de ce qu'il est dans cet animal, et même dans les dauphins; quoique l'apophyse antérieure soit plus longue que le manche, celui-ci est bien distinct et recourbé; la tête est confondue avec le cou. Le canal auditif externe est réduit à l'état ligamenteux bien avant d'arriver à la peau, suivant plusieurs auteurs. Camper dit cependant que l'on peut y introduire un bâton immédiatement au-dessous d'elle, du moins dans les grands individus.

Dans les rongeurs en général.

L'organe de l'audition, dans les mammifères de l'ordre des rongeurs, offre assez peu d'anomalies, et même ne présente pas de très-grandes différences dans chaque groupe naturel. Le rocher, ordinairement aplati et arrondi, a le côté postérieur de sa face interne beaucoup plus large que l'antérieur, et rarement l'angle qui les sépare est-il relevé en crête. Le vestibule est médiocre; les canaux demi-circulaires sont souvent indiqués par un sinus profond; le limaçon forme presque toujours un promontoire saillant dans la caisse; le nombre de ses tours de spire est le plus ordinairement de deux et demi; le canal auditif interne est grand, mais peu profond; l'aqueduc du limaçon existe presque toujours d'une manière évidente; mais je n'ai pu trouver celui du vestibule. Les orifices externes sont assez variables pour leur forme; mais le cochléaire est souvent tout-à-fait postérieur, et même dans une loge particulière de la caisse. Celle-ci est toujours au moins assez grande et bulleuse, et souvent divisée en trois parties, outre celle où se logent les osselets. Il n'y a jamais qu'une cellule supérieure, et encore est-elle médiocre. La trompe, toujours très-étroite, s'ouvre comme de coutume à la partie postérieure des fosses nasales. Les osselets n'offrent pas beaucoup de caractères communs. L'enclume a son apophyse d'attache constamment courte et l'au-

tre plus longue, mais rarement recourbée aussi fortement que dans les carnassiers. Le marteau est en général moins grand que dans ces animaux, moins courbé, son cou moins large, les apophyses d'insertion moins saillantes, surtout la postérieure : le manche est aussi moins long, mais plus comprimé. Le cercle du tympan n'est jamais distinct; il forme assez rarement un tube, et son ouverture est le plus ordinairement grande et fort reculée en arrière de l'arcade zygômatique, comme l'appareil en totalité. Quant à la conque auditive, nous avons déjà donné plus haut ses caractères généraux.

Ecureuil. Les écureuils ont le rocher bien enclavé, les canaux semicirculaires grands, ainsi que le limaçon dont le dernier tour est beaucoup plus gros que les autres : l'orifice cochléaire est rond, postérieur et oblique; la caisse est grande et partagée en trois loges par deux cloisons. Les deux branches de l'enclume sont presque égales : la tête du marteau est très-plate. Le cercle du tympan non distinct forme un tube très-court dont l'ouverture est ovale transversalement.

Gerboise. La gerboise est peut-être le rongeur qui offre l'organe de l'ouïe le plus développé. Le rocher, de forme ordinaire, a ses canaux, son limaçon, à peu de chose près comme dans le groupe en général; mais le canal auditif interne est beaucoup plus grand; les orifices externes sont aussi très-larges; et le vestibulaire qui est ovale est divisé en deux par une bride osseuse transverse qui passe dans l'étrier.

Mais ce qui rend surtout l'appareil de l'ouïe de la gerboise anomal, est l'énorme développement de la caisse qui enveloppe presque de toutes parts le labyrinthe. On y peut distinguer trois lobes; le premier, postérieur et supérieur, se relève derrière l'os mastoïde, formé par son côté interne une partie des parois du crâne, et communique par un trou rond percé dans une cloison avec la partie moyenne; le second antérieur et inférieur, dépasse beaucoup le rocher; c'est

dans sa cavité que le limaçon saille en partie; enfin le lobe moyen ou antérieur se prolonge en dehors du rocher, et se recourbe de manière à rejoindre le précédent : il forme ce que j'ai nommé la cellule supérieure.

Des osselets, le plus remarquable est l'étrier, à cause de la finesse de ses branches.

Le cercle du tympan a son ouverture ovale verticalement; la membrane qui la ferme est très-épaisse.

Le rat, le hamster, le rat d'eau, le campagnol, l'ondatra, diffèrent fort peu entre eux; le rocher fort aplati, est séparé des autres os, et ne tient à la caisse que par un pédicule assez étroit. L'orifice cochléaire, anguleux plutôt que rond, s'ouvre tout-à-fait en arrière dans une loge presque distincte de la caisse : celle-ci est toujours grande, bulleuse, surtout en avant. L'enclume, dont les branches sont très-écartées et presque égales dans le rat et le hamster, les a au contraire plus rapprochées et très-inégales dans l'ondatra et le rat d'eau. Le marteau offre cela de remarquable dans ces derniers que son manche en forme de carène, un peu élargi en spatule à son extrémité, est distinct du reste dont il se détache aisément. Le cadre du tympan non séparé fait à l'intérieur une saillie oblique considérable, à laquelle s'insère la membrane dans tous ces animaux; mais dans l'ondatra il se prolonge en dehors en un tube; il est très-peu saillant, dirigé un peu en haut et en arrière. Rats, etc.

L'aspalax, et probablement tous les véritables rats-taupes, ont la partie interne de l'appareil fort développé, un peu comme dans les gerboises; la conque n'est qu'un tube qui continue le canal auditif externe, et qui s'ouvre à l'extérieur par un orifice fort large.

Le porc-épic s'éloigne davantage des autres rongeurs. En effet, le rocher a ses deux faces supérieures presque égales, et l'angle solide qui les sépare, un peu prolongé en crête. Les canaux semi-circulaires n'ont qu'un petit sinus intérieur, et Porc-épic.

le limaçon fait dans la caisse une saillie médiocre dont le nombre des tours de spire est cependant de trois et demi. Les deux orifices externes sont si rapprochés qu'ils semblent n'en faire qu'un : ils sont en effet dans le même enfoncement ; l'un est ovale et l'autre rond. La caisse, assez grande et bulleuse, est comme partagée en deux cavités par la grande saillie oblique du cercle du tympan, comme cela a lieu dans beaucoup de carnassiers. La cellule supérieure est très-considérable. Les osselets n'offrent rien de bien remarquable. Le cadre du tympan forme un canal auditif externe assez long, dirigé obliquement d'arrière en avant et de bas en haut ; son ouverture est ovale, apointie en avant.

Lièvres. Les lièvres et les lapins qui constituent la troisième famille des rongeurs, se rapprochent davantage du type général de leur organe de l'ouïe, du moins pour le labyrinthe et la caisse ; en effet, le rocher sub-triangulaire, avec un rudiment de crête angulaire, n'adhère pas aux os du crâne. Les canaux demi-circulaires, qui sont indiqués à l'intérieur par un énorme sinus, n'ont dans le vestibule que trois orifices apparens. L'aqueduc du limaçon est fort grand ; l'orifice cochléaire est rond et presque dans une loge particulière ; la caisse est médiocre, ronde et bulleuse ; l'étrier a ses branches larges et creuses ; l'enclume, ses apophyses très-inégales ; le marteau, peu coudé, a sa tête aplatie et le manche court, pointu, avec une sorte de crête à son angle. Le cercle du tympan fait partie de la caisse ; il se prolonge en un tube assez long, dirigé obliquement de bas en haut et un peu d'avant en arrière ; son ouverture est ronde.

Quant à la conque auditive, elle diffère beaucoup de ce qui existe dans les autres rongeurs, au point qu'elle doit être décrite à part : elle est cependant toujours composée des mêmes parties ; le tube proprement dit est encore assez court ; mais le cartilage de la conque prend aussi en partie la forme de tube, s'agrandit sans s'ouvrir, en sorte que la cavité

conchienne est elle-même tubuleuse; ses deux parties sont également cachées; l'échancrure est fort étroite; les éminences tragiennes peu marquées; et l'on ne voit d'ouvert que le pavillon qui est fort long, roulé en cornet, et dans la cavité duquel se remarquent deux légères saillies longitudinales qui conduisent à autant d'espèces de canaux formés dans la partie tubuleuse de la conque par un repli profond de sa face antérieure. C'est dans ce repli que se logent plusieurs muscles intrinsèques; l'un transverse, supérieur, est en avant et le long du tragus; l'autre, plus inférieur et plus épais, vient d'une partie élargie de la base de la conque, et va obliquement au bord postérieur du pli. Un troisième, de même forme que le premier, se porte d'un bord de ce pli à l'autre; il est caché par le jugo-conchien. Plus profondément encore, les deux bords de la partie tubuleuse de la conque sont réunis par un muscle à fibres transverses. Enfin, en arrière et à la base de la même partie de la conque sont quelques fibres transversales.

Les muscles extrinsèques offrent une disposition assez particulière. Le maxillo-conchien se prolonge le long de la mâchoire inférieure. Le jugo-conchien superficiel en est peu distinct; outre le maxillo-conchien profond qui est assez court, on trouve encore à la partie antérieure et profonde de la conque tubiforme le muscle ducto-conchien antérieur, qui du conduit auditif externe osseux se porte à cette partie. Le surcili-conchien est assez épais attaché au-dessus de l'orbite, et son tendon allongé se perd à la partie antérieure et supérieure de la conque, tout à côté de celui du scuto-conchien antérieur. Le vertico-scutien est mince et commun aux deux oreilles; le cervico-scutien est plus considérable, et naît d'un long raphé, également commun aux deux muscles; le scuto-conchien postérieur ou supérieur occupe tout l'espace qui sépare le cartilage scutiforme du dos de la conque; le cervico-aurien, le plus postérieur, en se portant au-dessus du

précédent, à la conque un peu en arrière, donne quelques fibres au cartilage. On trouve en outre au-dessous des deux précédens, un occipito-conchien proprement dit, et un occipito-conchien rotateur, qui se portent plus transversalement à la conque; celui-ci, tout-à-fait à la partie postérieure et externe de sa base. Les muscles profonds sont un muscle scuto-conchien profond, qui de toute la face interne du cartilage va à la partie dilatée de la base de la conque; et un muscle extrinsèque postérieur, qui de la partie dilatée de la base de la conque se porte d'avant en arrière à sa partie postérieure et élargie.

Cabiais. L'appareil de l'audition du cochon-d'Inde et de l'agouti a beaucoup de ressemblance avec celui du rat d'eau; mais le limaçon est encore plus grand proportionnellement; il fait une énorme saillie allongée dans la caisse, et on y distingue aisément quatre tours de spire, dont le dernier est beaucoup plus gros que les autres. On ne voit toujours qu'un seul aqueduc, celui du limaçon; l'orifice cochléaire est rond et très-grand; le vestibulaire est divisé en deux par une bride celluleuse qui traverse l'étrier.

La caisse, grande, ne forme qu'une seule cavité qui se prolonge plus en avant et en dessous qu'en arrière.

Des osselets le plus remarquable est le marteau, dont le manche fait une partie distincte du reste, comme dans le rat d'eau et l'ondatra.

Le canal auditif externe est formé par la caisse échancrée dans le milieu de son bord inférieur. L'ouverture est grande, ronde et presque horizontale.

L'oreille externe a aussi une forme toute particulière; elle est presque ronde et fort plate, la disposition de l'hélix étant à peu près ce qu'elle est dans quelques singes; l'anthélix est bien évident avec un petit appendice supérieur; les deux parties de la cavité conchienne sont visibles, la racine interne de l'hélix qui les sépare étant assez saillante : il y a dans

l'inférieure un amas glanduleux bien circonscrit. L'antitragus est plus distinct que le tragus même.

Nous avons déjà dit quelque chose de l'oreille externe de l'éléphant en parlant des anomalies évidentes; il nous reste à ajouter quelques détails de plus, et à parler de l'oreille interne. Le rocher non-adhérent a ses deux faces internes presque égales et séparées par un angle assez saillant; il n'y a pas de sinus des canaux demi-circulaires. Le limaçon fait une petite saillie dans la caisse. Eléphant.

Celle-ci est assez petite proportionnellement, et formée de deux parties, l'une lisse, où sont les osselets, et l'autre dont les parois sont garnies de cellulosités.

Les osselets ne m'ont offert rien de remarquable; j'ai cependant bien vu sur cet animal que le ligament antérieur du marteau et celui de la courte branche de l'enclume, étaient formés de substance jaune élastique.

Le cadre du tympan n'est pas distinct : la membrane qui le ferme ne m'a paru nullement musculaire, mais dure, sèche, crépitante, comme dans les autres espèces. Le canal auditif est extrêmement long, à cause de l'épaisseur des parois du crâne; il forme un long tube à peu près cylindrique, se dirigeant presque horizontalement en dehors, et venant aboutir par un orifice presque rond, un peu évasé, à la racine de l'arcade zygômatique.

L'oreille externe a son tube et la conque proprement dite peu développés; mais l'hélix a acquis un développement énorme; il est tout-à-fait plat, mince sur ses bords et à peu près triangulaire. La partie supérieure de la cavité conchienne est très-petite et étroite; elle communique avec l'autre par une fente. Le tragus est très-rapproché de l'antitragus qui forme une espèce de bourrelet vertical, en sorte que le méat auditif ressemble à un large sillon.

Quoiqu'il soit probable qu'il y a un cartilage scutiforme, je ne voudrais pas l'assurer, d'autant plus que les

muscles ne sont pas nombreux. Parmi les muscles intrinsèques, on trouve un muscle du tragus assez puissant. Dans les extrinsèques il n'y a pas de maxillo-conchien véritable : le jugo-conchien est épais, tout-à-fait horizontal; il se divise à son extrémité postérieure en deux parties; l'une qui s'attache à la conque sous l'antitragus, et l'autre plus haut ou plus en avant. Au-dessus de lui en est un autre plus grêle, qui de la même areade va à la racine de l'hélix. Enfin dans la partie supérieure il y a un large vertico-conchien, qui du sommet de la tête se porte à la conque et en dessous; en arrière est un occipito-conchien plus mince.

Les lamantins.

Les lamantins que l'ensemble de l'organisation force de placer dans le même groupe que l'éléphant, en diffèrent cependant beaucoup sous le rapport qui nous occupe, pour se rapprocher des cétacés, peut-être à cause du milieu qu'ils habitent. La masse entière de l'oreille interne n'a en effet aucune adhérence avec les os de la tête, et est d'une forme très-bizarre. Le rocher proprement dit ou le labyrinthe, est assez petit, court et un peu comprimé; mais la masse mastoïdienne est énorme, compacte, et il y a également une autre masse très-épaisse au-dessus de l'ouverture du tympan. Le vestibule est peu étendu; les canaux demi-circulaires sont fort petits, fort étroits, entièrement cachés; ils s'ouvrent par cinq orifices comme à l'ordinaire. Le limaçon ne fait aucune saillie dans la caisse; sa rampe est très-rapide. Le canal auditif interne forme un cul-de-sac médiocrement profond. L'orifice externe du vestibule est ovale, très-surbaissé. Le cochléaire est très-grand, en entonnoir spiral et extéro-postérieur.

La caisse, en grande partie membraneuse, est formée par une espèce de demi-anneau très-épais, un peu en forme de hausse-col; son ouverture est ovale et obliquement dirigée d'arrière en avant : elle tient au rocher par des pédicules assez

étroits. La trompe est sans doute entièrement formée de parties molles.

Des osselets je n'ai vu que l'étrier qui est cylindrique avec un trou extrêmement fin ; sa platine est très-convexe.

Il n'existe pas d'autre cadre du tympan que l'os de la caisse dont nous venons de parler.

L'oreille externe ne consiste qu'en un tube cartilagineux dont l'orifice sur les côtés de la tête paraît susceptible d'être ouvert à la volonté de l'animal ; mais il est excessivement petit ; du moins, dans le lamantin de Steller, cet orifice était à peine assez grand pour permettre l'introduction d'une plume de coq d'Inde : le canal est glanduleux et tapissé d'une peau noire et polie.

Le dugong ressemble sans doute au lamantin. Nous apprenons de Camper que l'orifice extérieur de l'oreille est contracté à peu près comme l'anus d'un enfant.

Les animaux ongulés offrent encore moins de différences entre eux que ceux qui composent les trois degrés d'organisation précédens. Le rocher, ordinairement bien séparé des autres os, ne tient qu'assez peu au tympan. Dans les M. ongulés.

Parmi les animaux ongulés à système de doigts impair, je ne connais complétement l'appareil de l'ouïe que dans le cheval.

Le daman a la caisse du tympan assez considérable, assez renflée à la partie inférieure de la tête, et son orifice extérieur est ovale, horizontal et presque sans tube. La conque est courte, large, et diffère beaucoup de celle des autres animaux de cet ordre. Daman.

Le rhinocéros, dont la conque est au contraire formée en un long cornet comme pédonculé et très-mobile, a son conduit auditif externe dirigé assez de dedans en dehors et de bas en haut.

Le tapir est à peu près dans le même cas.

Le cheval a son appareil auditif assez développé. Le rocher Cheval.

est de grosseur médiocre, la face postérieure interne plus large que l'autre, le vestibule arrondi, on n'y voit que quatre orifices des canaux semi-circulaires, il n'y a pas de sinus interne entre eux. Le limaçon qui n'a que deux tours et demi de spire, fait une saillie médiocre dans la caisse : le canal auditif interne est grand. Des deux orifices externes du labyrinthe, le cochéaire est le plus grand. La caisse est petite ainsi que les cellules. La trompe est fort remarquable, non-seulement à cause de sa grande étendue, mais parce qu'elle s'ouvre latéralement dans un grand sac membraneux que je n'ai rencontré dans aucun autre mammifère. Comme le rocher est assez éloigné de l'apophyse ptérygoïde interne, et que la terminaison de la trompe se fait assez en avant, il en résulte que cette trompe est fort longue. Son origine dans la caisse est arrondie et médiocre; mais bientôt sa cavité se resserre, et forme une fente fort étroite bordée en dehors par une lame osseuse courte, et en dedans par un cartilage. Celui-ci, obliquement vertical, devient de plus en plus horizontal à mesure qu'il se porte davantage en avant, où il se dilate en une large pièce arrondie, horizontale, qui s'avance un peu dans l'arrière-fosse nasale correspondante. C'est au-dessous de cette dilatation, et dans un assez grand sinus médian et commun que se fait l'ouverture de la trompe par un orifice large, étroit, semi-lunaire et latéral externe; mais ce qu'il y a de plus singulier c'est que cette ouverture, qui se prolonge en fente tout le long du bord externe et inférieur de la trompe, communique dans toute cette longueur avec un sac membraneux, ovale, fort mince, occupant toute la base du crâne. Sa paroi supérieure se moule exactement sur les saillies et dans les anfractuosités osseuses, musculaires, nerveuses et vasculaires qui s'y remarquent. L'inférieure, dans sa partie postérieure, est appliquée contre la terminaison du muscle long du cou, et dans l'antérieure les deux sacs se touchent, mais sans communiquer entre eux. La paroi infé-

rieure du sac est lisse, et fait le plafond du pharynx. Les osselets n'offrent rien de remarquable, non plus que leurs muscles. Le cadre du tympan n'est que le prolongement de la caisse, il forme un tube assez court qui se porte un peu en haut et en arrière. La conque qui s'y joint par un tube cartilagineux large et court, n'offre rien qui la distingue beaucoup de celle des animaux à longues oreilles; son cartilage scutiforme est triangulaire, avec une assez longue pointe à l'angle supérieur et postérieur : les muscles, non-seulement sont en général plus forts, mais ils sont aussi un peu plus nombreux. Le maxillo-conchien superficiel est large, long, et plus épais que dans aucun mammifère. Le jugo-conchien a une triple racine; l'une au milieu de l'arcade zygômatique, l'autre provenante du jugo-scutien, et la troisième du cartilage scutiforme : le maxillo-conchien profond n'existe pas. Le jugo-scutien est peu distinct, de même que le fronto-scutien qui est fort mince. Le scuto-conchien antérieur est épais, en partie caché par le précédent; il se porte obliquement de haut en bas de l'angle postérieur du cartilage au côté externe de la racine du tragus. Le vertico-conchien n'est pas séparé du fronto-conchien. Le vertico-scutien, ou le muscle commun des hippotomistes, est large et assez peu épais. Le scuto-conchien postérieur est dans la même direction; il est étroit, et se prolonge assez loin sur le dos de la conque. Le cervico-scutien ne m'a pas paru bien distinct du cervico-conchien qui est épais et large. Des trois muscles de la seconde couche, l'occipito-conchien-rotateur est surtout recourbé en avant à sa terminaison; mais c'est le cervico-tubien profond qui est le plus fort. Le muscle scuto-conchien profond est bien séparé en deux parties qui se croisent un peu à leur terminaison au fond de la conque, l'une plus en avant et plus en dehors que l'autre; toutes deux sont épaisses. Il y a un ducto-conchien antérieur, comme dans le lièvre. Quant aux muscles intrinsèques, il y a un

tragien et un antitragien assez petits, et des fibres longitudinales assez nombreuses sur le dos de la conque.

Cochon. Parmi les animaux quadrongulés non ruminans, nous ne connaissons assez complétement que le cochon.

Cet animal a la totalité de l'appareil osseux dans une position verticale. Le rocher proprement dit est plus petit que l'os du tympan qui forme à la partie inférieure de la masse une saillie considérable. Le vestibule est assez grand et sphérique. Les canaux demi-circulaires sont assez petits, au contraire du limaçon qui est grand, un peu oblique, et formé de trois tours au moins; son aqueduc est très-évident et fort court. Les orifices extérieurs du labyrinthe sont peu séparés : celui du limaçon, à peu près rond, est presque supérieur.

La caisse, grande à l'extérieur, est réellement fort petite, parce que la plus grande partie de l'os tympanique est celluleuse.

Les osselets de l'ouïe sont en général fort petits. L'étrier a ses branches larges, mais creuses et fort minces. Les deux apophyses de l'enclume sont presque égales, l'articulaire plus grêle se recourbe pour s'appliquer sur l'étrier. Le marteau a son manche courbé à angle droit, et fortement comprimé. Le cou est aussi large, et ses apophyses sont bien marquées.

L'ouverture du tympan, grande, ronde, est presque verticale; elle est au fond d'un canal auditif externe fort long, se dirigeant presque verticalement de bas en haut et un peu de dedans en dehors.

L'oreille externe est très-développée, le pavillon étant large et plus ou moins aplati. Son ouverture, naturellement dirigée en avant. Ses muscles me paraissent être les mêmes que dans le cheval; il y a cependant quelques différences, mais plutôt dans la proportion que dans le nombre. Le maxillo-conchien superficiel est plus grêle; le ducto-con-

chien est au contraire plus épais et divisé en deux faisceaux.

L'hippopotame me paraît ressembler au cochon, du moins pour les parties internes. Le rocher est cependant encore plus petit, et la caisse n'a pas l'énorme saillie inférieure qui existe dans le cochon : elle est fort petite, et communique par un trou dans une cavité celluleuse. L'orifice cochléaire est deux fois plus grand que l'autre. Le canal auditif externe est aussi fort long, étroit et dirigé presque verticalement en haut.

La conque auditive est beaucoup plus courte et arrondie à son extrémité : on voit évidemment sur les peaux bourrées qu'elle peut se fermer, les deux côtés de la conque se plissant vers le méat ; mais j'ignore comment.

Les quadrongulés ruminans paraissent aussi peu différer entre eux dans l'appareil de l'ouïe que dans le reste de l'organisation. Ruminans.

Le rocher est très-petit, triangulaire, pointu et un peu vertical. Le vestibule est sub-carré ; on n'y voit bien que quatre ouvertures pour les canaux semi-circulaires, ainsi que l'orifice évasé de la rampe supérieure du limaçon : celui-ci ne fait guère qu'un tour et demi, et son diamètre s'accroît assez rapidement. Le promontoire qu'il forme est peu saillant. La rampe supérieure est la plus grande. L'orifice vestibulaire, ovale, est tout près du cochléaire qui fait un enfoncement considérable, tout-à-fait postérieur.

La caisse est plus petite que le rocher, peu bulleuse, du moins dans les cerfs, et plus ou moins anguleuse; elle est entièrement séparée du rocher, avec lequel elle est pour ainsi dire articulée à son côté postérieur. Il n'y a pas de cellule antérieure. La trompe est étroite.

Les osselets n'ont rien de bien remarquable. L'étrier a ses branches larges et creuses, et par conséquent le trou petit. L'enclume a les siennes très-inégales ; sa cavité articulaire

anguleuse. Le marteau a la tête fort aplatie, le col très-large, mince, les apophyses d'insertion musculaire peu prononcées. Le manche, assez fléchi, grêle et triquètre, est terminé par une petite cuiller.

Le cadre du tympan n'est qu'un prolongement de la caisse, formant avec le temporal un canal arrondi, dirigé de bas en haut et un peu en arrière.

La conque auditive est portée sur un tube cartilagineux qui emboîte celui du tympan : elle est du reste en général fort grande et roulée en cornet.

Les muscles intrinsèques sont deux très-petits muscles tragiens, l'un supérieur et l'autre inférieur : un muscle post-conchien ou transversal, composé de fibres courtes, longitudinales, qui forment une ceinture à la racine de la conque derrière l'antitragus.

Les extrinsèques sont bien plus développés, le maxillo-conchien est assez fort, le jugo-conchien superficiel est très-épais, le jugo-conchien profond est long et cylindrique, le jugo-scutien qui est au-dessus est au contraire assez court. Le surcili-conchien vient bien de la partie postérieure de l'orbite, mais il ne va pas jusqu'à la conque ; il se termine à une aponévrose intermédiaire au jugo et au fronto-scutien : celui-ci est très-épais. Dans le cerf il s'attache en arrière du pédoncule des bois. Le scuto-conchien antérieur, de l'angle antérieur et supérieur du cartilage scutiforme, se porte en s'élargissant au bord antérieur de l'hélix, au-dessus du tragus. Le vertico-conchien est presque dans la même direction ; il vient du haut de la tête, à l'angle antérieur et supérieur du cartilage, du moins en partie; car les fibres antérieures se continuent avec le scuto-conchien antérieur.

Le vertico-scutien est fort large, et comme aux deux oreilles; le scuto-conchien postérieur, presque dans la direction du précédent, se termine par un tendon grêle sur le dos du pavillon. Il y a un fort large cervico-scutien qui se

porte du ligament cervical au bord interne du cartilage scutiforme, en partie couvert et croisé par le vertico-scutien. Au-dessous de lui sont les cervico et occipito-conchiens qui forment une espèce d'X, le premier étant le supérieur, et presque transversal, et l'autre se portant fortement d'avant en arrière. L'occipito-conchien rotateur s'insère dans le même plan, au milieu des précédens, au raphé occipital, et se termine en se recourbant à la partie renflée de la conque proprement dite. Il y a un cervico-tubien profond, composé de deux portions assez distinctes, et qui du raphé occipital sous l'occipito-conchien rotateur, vont s'insérer à la partie membraneuse de la base de la conque, ainsi qu'au tube lui-même. Le scuto-conchien profond est très-épais, il se porte d'avant en arrière de presque toute la face inférieure du cartilage scutiforme à la partie renflée de la conque; une autre portion va au tube.

Je termine enfin l'examen de l'appareil de l'ouïe dans les mammifères, par ce que j'ai observé sur le groupe des didelphes.

Les sarigues, sous ce rapport comme sous quelques autres, sont fort rapprochés des hérissons. Le rocher est peut-être encore plus petit, arrondi, enclavé, mais non adhérent. Il y a un énorme sinus intérieur entre les canaux semi-circulaires. Le limaçon forme un promontoire assez saillant. L'aqueduc cochléaire est très-fin. L'orifice vestibulaire est rond et plus grand que le cochléaire. Sarigues.

Comme dans le hérisson, la caisse est grande, mais en très-grande partie formée par une apophyse du sphénoïde. Il n'y a pas de cellules.

L'étrier a sa forme ordinaire; l'apophyse articulaire de l'enclume très-ouverte, très-grêle, se recourbe à angle droit à son extrémité.

Le cadre du tympan est nul ou fort petit. Le canal auditif externe est large, arrondi, et formé en dessus par une

avance du rocher, en bas et en dedans par l'apophyse du sphénoïde dont nous venons de parler.

La conque auditive ne ressemble pas à celle du hérisson, ni à celle d'un autre animal. L'hélix est large et plat.

Les dasyures, les péramèles, s'éloignent des véritables sarigues pour se rapprocher des phalangers; du moins leur caisse est bulleuse, petite, arrondie, complète ainsi que le canal auditif.

Phalangers. Les phalangers volans diffèrent beaucoup des sarigues, surtout parce que les canaux demi-circulaires qui sont grands et séparés par un sinus énorme, sont enveloppés de cellulosité presque comme dans les oiseaux. Le limaçon est extrêmement petit, de même que les orifices extérieurs du labyrinthe.

La caisse est grande et bulleuse, surtout en avant : elle offre à sa partie supérieure une cellule assez grande pour loger la base des osselets; elle communique en arrière avec une masse celluleuse fort grande du mastoïde, et en avant avec une cellulosité de l'apophyse zygômatique et de tout le temporal, un peu comme dans les oiseaux.

Les osselets sont comme dans les sarigues.

Le cadre du tympan, confondu avec la caisse, forme un tube saillant obliquement dans la cavité de celle-ci, et se dirigeant en dehors d'avant en arrière : son orifice est rond.

Phascolome. L'appareil auditif du phascolome ressemble beaucoup plus à celui du sarigue; il n'y a cependant pas de sinus entre les canaux demi-circulaires; et l'orifice vestibulaire est beaucoup plus petit que le cochléaire. Du reste, la caisse, le conduit auditif externe offrent la même disposition. La conque est au contraire fort courte et arrondie.

Il me reste à parler de l'échidné et de l'ornithorhynque; malheureusement je ne les connais que très-incomplétement; ce que je vais en dire est en partie tiré des observations de M. Home.

Dans l'échidné, le rocher est peu considérable; le limaçon paraît ne former qu'une cavité conique, légèrement courbée; elle est cependant toujours partagée par un double cartilage en forme de cloison en deux rampes, dont l'une s'ouvre dans le vestibule, et l'autre dans la caisse du tympan. Les orifices extérieurs du labyrinthe s'ouvrent tout-à-fait en arrière et en haut de la caisse. Echidné.

Celle-ci est fort large, mais très-peu profonde; en dedans elle communique avec les arrière-fosses nasales par un demi-canal où se loge sans doute la trompe d'Eustache.

Les osselets de l'ouïe, d'après l'observation de M. Home, ne sont qu'au nombre de deux, et ont la plus grande analogie avec ce qui existe dans les oiseaux. Le premier qui s'applique sur l'orifice vestibulaire est en forme de trompette, il est plus petit que le second qui est l'analogue du marteau, et qui est en connexion avec le cercle du tympan.

Ce marteau s'attache au milieu d'une membrane du tympan qui est ovale, et qu'il tire en dedans : elle est attachée elle-même à un cercle qui est très-petit.

Il en sort une conque auditive formée par un cartilage contourné en spirale, et dont l'ouverture extérieure est assez large pour admettre l'extrémité du doigt.

L'ornithorhynque a l'os du rocher très-petit, peu saillant et fort reculé. On y voit distinctement les deux canaux verticaux, dont le supérieur est le plus grand, et qui offre à son extrémité antérieure une ampoule manifeste. Entre eux est un sinus profond, comme dans beaucoup d'autres animaux de cette classe. Le canal auditif interne est très-grand et peu profond. L'orifice vestibulaire est fort grand; il a lieu, ainsi que celui du limaçon, tout-à-fait en arrière, comme dans l'échidné. Ornithorhynque.

La caisse du tympan est aussi comme dans cet animal.

Il n'y a également que deux osselets de l'ouïe; l'un, qui ressemble imparfaitement à l'étrier, bouche par sa base cir-

culaire l'orifice vestibulaire, et au moyen d'une apophyse qu'il présente s'articule avec l'autre. Celui-ci se porte directement vers une membrane du tympan plus large que dans aucun mammifère, et la pousse en dehors.

Il n'y a pas d'autre canal auditif externe qu'un canal fort allongé, composé comme dans l'échidné, s'évasant vers l'extrémité, et s'ouvrant par une fente ovale beaucoup plus grande que l'ouverture des paupières derrière laquelle elle est placée.

B. *Dans les oiseaux.*

Considérations et différences générales dans le sous-type des A. ovipares.

Dans le second sous-type des animaux vertébrés, l'appareil de l'audition, quoique toujours construit sur le même plan que dans le premier, se simplifie d'une manière évidente, en ce qu'il n'y a jamais de limaçon proprement dit, ni de conque auditive, que la chaîne d'osselets, d'abord plus simple, moins développée, est tout autrement disposée, et que les os qui là composent s'éloignent peu à peu de l'appareil de l'ouïe, et rentrent dans le domaine des fonctions de la déglutition, comme nous le verrons; mais chaque classe offre en outre des différences assez considérables que nous allons analyser.

Dans la classe des oiseaux.

Du labyrinthe.

Dans la classe des oiseaux, le labyrinthe, envisagé d'une manière générale, n'est jamais libre, et même est assez rarement visible à l'intérieur du crâne. Il est enveloppé dans la cellulosité des os de la tête, comme s'il en faisait réellement partie. En sorte que dans ces animaux, de même il est vrai que dans les autres ostéozoaires ovipares, il n'y a jamais d'os analogue à ce que nous avons désigné sous le nom de rocher dans les mammifères, en tant qu'il formerait une pièce osseuse fort dure, distincte et plus ou moins mobile entre les troisième et quatrième vertèbres céphaliques. Le labyrinthe est cependant composé à peu près des mêmes parties.

Vestibule.

Le vestibule est en général plus grand, proportionnelle-

ment, que dans les mammifères : assez irrégulier quant à sa forme plus large que profonde, il est placé de chaque côté de la cavité cérébrale dont il n'est séparé que par une cloison fort mince et tout-à-fait à sa partie postérieure.

Canaux demi-circulaires.

Il offre à sa partie supérieure et postérieure les trois canaux semi-circulaires, dont deux sont toujours à peu près verticaux et l'autre horizontal. L'un des verticaux qui est ordinairement le plus grand, est le plus supérieur et le plus interne ; son plan est presque parallèle à l'axe du corps. Le second, vertical, souvent le plus petit des trois, fait un angle à peu près droit avec le premier ; c'est le plus postérieur. Il est complétement perpendiculaire au canal horizontal qui est le plus antérieur, et avec lequel il forme une croix. Dans l'endroit où ce croisement a lieu, son côté interne est percé par une ouverture qui communique dans le canal horizontal. Il paraît qu'elle se détruit avec l'âge ; mais dans l'état frais, la membrane interne bouche cet orifice. La cavité de ces canaux est fort étroite, si ce n'est vers leurs extrémités, où ils se renflent en formant des ampoules beaucoup plus évidentes que dans les mammifères. Ces ampoules, dont la grandeur varie suivant les espèces, et dont la direction n'est pas tout-à-fait celle des canaux, n'existent pas à chaque extrémité de canal ; il n'y en a pas au confluent des deux canaux verticaux ; la plus grande est à l'extrémité postérieure du canal vertical postérieur, et à l'antérieure du canal horizontal.

Les extrémités des canaux semi-circulaires convergent vers le vestibule, dans lequel ils ne s'ouvrent ordinairement que par cinq orifices plus étroits que le diamètre des ampoules ; les deux canaux verticaux se réunissant toujours, par l'une de leur extrémité, en un canal commun qui n'a qu'un orifice très-petit dans le vestibule, à peu près dans son milieu. Cependant comme ce canal commun est fort court, on voit souvent très-bien dans son intérieur la terminaison des

deux canaux. Les quatre autres orifices se disposent toujours en deux groupes, un antérieur, composé de l'ouverture antérieure, ample et arrondie du canal vertical antérieur ; et au-dessous, assez près de la base de l'étrier, de l'antérieure du canal horizontal. Le groupe postérieur est formé d'un orifice rond, étroit, sans ampoule, appartenant à l'extrémité postérieure du canal horizontal, et au-dessous de l'orifice postérieur, rond, et avec une grande ampoule du canal vertical postérieur.

Limaçon. Le limaçon n'existe pas comme tel ; mais il est remplacé par une espèce de petit tube terminé par un cul-de-sac auquel on donne, dans les ostéozoaires ovipares, le nom de *sac*. Cette partie est située à peu près comme le limaçon des mammifères, en avant, en dedans et un peu au-dessous du vestibule. C'est ordinairement un petit prolongement du vestibule lui-même, en forme de corne obtuse, un peu recourbée, et se dirigeant d'arrière en avant et de dehors en dedans. Ses parois osseuses sont beaucoup moins épaisses que celles des canaux semi-circulaires, et ressemblent tout-à-fait à celles du vestibule. Il n'a réellement qu'un orifice assez grand au côté interne et inférieur du vestibule, et qui n'est jamais fermé. Un repli membraneux sigmoïde se trouve bien quelquefois en rétrécir l'entrée, mais n'empêche jamais la communication entre le sac et le vestibule.

Les différentes parties de ce labyrinthe sont remplies, comme dans les mammifères, de ce qu'on nomme la partie membraneuse, c'est-à-dire d'un tube formé par une membrane vasculaire, et contenant dans son intérieur un liquide plus ou moins aqueux. Le rudiment de limaçon renferme un corpuscule rudimentaire de ce que nous verrons plus loin dans les poissons, et que nous avons également observé déjà dans les mammifères. Sa forme est celle d'une vésicule comprimée, dirigée de dedans en arrière, comme la cavité qui la contient. Elle enveloppe une matière pulpeuse et mé-

dullaire, surtout à la partie inférieure où elle reçoit les nerfs qui s'y rendent. Cette petite masse est suspendue dans la cavité par des filets nerveux qui y arrivent en grande abondance, de manière à la partager en deux parties qui communiquent largement entre elles et avec le vestibule.

La communication interne de ce labyrinthe avec le système nerveux, se fait par un canal auditif qui n'est qu'une dépression peu profonde percée de plusieurs trous pour le passage des filets du nerf auditif.

On trouve encore dans ces animaux les deux aqueducs de l'oreille des mammifères, l'un pour le vestibule, et l'autre pour l'analogue du limaçon ou le sac. Le premier s'ouvre dans la paroi postérieure du vestibule, sous l'orifice du canal commun des canaux verticaux, et l'autre à la paroi supérieure du limaçon, presque à son entrée. Du moins Comparetti le dit ainsi, j'avoue n'avoir pu les observer d'une manière satisfaisante.

La communication avec l'extérieur se fait réellement par deux orifices qui tous deux s'ouvrent dans la caisse du tympan; mais ils proviennent l'un et l'autre du vestibule; en sorte qu'il y a deux orifices *vestibulaires*.

Ces deux orifices fort rapprochés l'un de l'autre, au point qu'ils ne sont séparés que par une bride ou colonne osseuse, occupent presque tout le côté externe et postérieur du vestibule; ils sont placés presque sur la même ligne. Le postérieur est ordinairement plus grand que l'antérieur : c'est celui-ci que ferme la platine de l'étrier. Aucun des deux n'est exactement vis-à-vis l'ouverture du sac dans le vestibule. Quelquefois ces deux orifices donnent directement dans la caisse, et d'autres fois entre elle et eux il y a une espèce de tube dans lequel s'enfonce l'étrier. Le postérieur est tout-à-fait au fond et en arrière.

La cavité du tympan a quelque chose, dans son abri osseux du moins, de ce que nous avons vu dans les mammi- Tympan.

fères didelphes, en ce qu'elle est plutôt formée par des avances des os environnans que par l'os tympanique lui-même. Cependant cet os, qui est rendu à l'appendice de la mâchoire inférieure dans ses usages principaux, forme encore la partie antérieure de la cavité : celle-ci est du reste de figure et de grandeur très-variables. Quelquefois on peut même y distinguer deux parties, une profonde dans laquelle s'ouvre les orifices du labyrinthe, de la trompe, et l'autre superficielle où l'on ne voit que l'orifice supérieur d'une des cellules.

Cellules.

Celles-ci sont plus nombreuses et plus étendues que dans les mammifères, puisqu'elles se propagent dans la cellulosité de tous les os du crâne. Le nombre de leurs orifices dans la cavité tympanique ne m'a pas paru très-constant. L'on trouve cependant ordinairement trois ouvertures ; la première, supérieure et antérieure, plus grande que les autres, pénètre plus ou moins dans la cellulosité qui entoure le canal vertical supérieur, et quelquefois les deux autres, et dans celle du temporal et du pariétal ; la seconde, supérieure et postérieure, conduit dans les cellules occipitales qui communiquent souvent d'un côté à l'autre ; la troisième, inférieure et antérieure, suit la trompe d'Eustache, et va dans les cellules basilaires de l'occipital et du sphénoïde postérieur ; enfin j'en ai trouvé quelquefois une quatrième tout-à-fait antérieure, et qui conduisait dans les cellulosités de l'os du tympan ou carré.

Trompe gutturale.

La trompe d'Eustache, ou le tube guttural, est souvent assez grande, en forme d'entonnoir à son origine : elle offre cela de remarquable que le prolongement membraneux de l'arrière-bouche dans la caisse, au lieu d'être compris dans un simple écartement des os, comme cela a lieu dans la plupart des mammifères, est dans les oiseaux renfermé dans un canal osseux, formant quelquefois un tube complet. Il faut aussi remarquer que l'orifice de cette trompe dans l'ar-

rière-bouche se termine dans un petit cul-de-sac commun qui n'a qu'une ouverture médiane à la voûte du pharynx, et qu'il n'y a jamais à cette terminaison de partie cartilagineuse.

La chaîne d'osselets qui traversent cette cavité intermédiaire est complète, mais autrement disposée que dans les mammifères. Osselets.

Le premier, ou l'analogue de l'étrier, est un petit os en forme de trompette ou de cachet, dont la plaque arrondie s'applique sur la membrane de l'orifice vestibulaire antérieur, en y adhérant fortement, et dont la tige grêle, aplatie quelquefois à son extrémité, se porte presque horizontalement en dehors : c'est cette partie qui s'enfonce dans le méat des orifices vestibulaires, quand il existe.

A l'extrémité de cette premièce pièce, et dans la même direction, s'en trouve une seconde qui en est quelquefois peu distincte, mais qui en diffère cependant constamment en ce qu'elle est beaucoup moins dure et sub-cartilagineuse.

Enfin celle-ci tombe à angle droit sur une troisième analogue du marteau : elle est aussi à peu près cartilagineuse et de figure un peu variable. Ordinairement elle est triangulaire et coudée dans son milieu ; sa base, ou le plus petit côté, s'attache au bord osseux de la cavité tympanique, en dehors et en dessus, le grand côté un peu courbé adhère à la membrane du tympan qu'il pousse fortement en dehors, et l'autre est celui qui est en connexion avec l'analogue de l'enclume.

L'analogue de l'étrier a un muscle, ou au moins un ligament élastique, grêle, étendu de son corps à la partie antérieure et supérieure du bord du tympan, presque à l'endroit de l'articulation de l'os tympanique ou carré.

Le marteau a un muscle beaucoup plus évident, qui de sa base se porte en dehors de la marge postérieure de la caisse.

La membrane du tympan, bien distincte de celle qui ta-

pisse sa cavité, ainsi que de la peau rentrée dans le méat auditif est attachée dans toute sa circonférence au bord des os qui forment la caisse, mais nullement à l'os carré; elle est plus ou moins large, mais toujours bombée en dehors, et ordinairement oblique et ovale.

La dernière partie de l'appareil de l'ouïe, ou celle de recueillement, existe encore dans les oiseaux, mais elle est beaucoup plus simple que dans aucun mammifère. Ce n'est en effet qu'un tube membraneux ou dermoïde, de longueur et de largeur différentes, placé dans une direction variable entre la saillie de l'occipital et l'os carré, contre la membrane du tympan. Il entre dans la composition de ce conduit auditif une couche plus ou moins considérable de cryptes sébacés, disposés quelquefois d'une manière régulière. Son orifice externe m'a paru soutenu quelquefois par un petit cartilage annulaire, qui forme ainsi deux lèvres verticales susceptibles d'être un peu ouvertes par l'action du peaussier qui leur envoie quelques fibres.

Ces lèvres, plus ou moins dilatables, sont souvent pourvues sur leurs bords de plumes disposées d'une manière assez particulière; les inférieures s'appliquent sur l'ouverture, et les supérieures se relèvent en forme d'aigrette.

Différences spéciales dépendantes

La classe des oiseaux sous le rapport de cette partie de leur organisation, comme sous tous les autres, n'offre aucune différence que l'on puisse attribuer à la dégradation animale. Il n'est en effet aucune des parties que nous venons de décrire dans l'appareil de l'ouïe qui ne se trouve, et presque au même degré de développement, dans toutes les espèces de cette classe. Aussi les différences qu'elles peuvent présenter ne sont en général que des nuances que nous serons presque toutes obligé de renvoyer aux spécialités.

De l'espèce de nourriture.

La nature de la substance alimentaire ne paraît pas déterminer de modification appréciable dans l'appareil de l'ouïe des oiseaux.

Il n'en est peut-être pas de même de l'époque de la journée à laquelle les oiseaux recherchent leur nourriture, et ces modifications ne paraissent pas se borner aux parties extérieures, du moins si j'en juge par l'anatomie de l'oreille des oiseaux de proie nocturnes, comparée à celle des oiseaux de proie diurnes : si les canaux semi-circulaires ne sont pas plus longs, ils sont évidemment d'un diamètre plus considérable : le limaçon est certainement beaucoup plus développé, et ce qu'il offre de plus remarquable, c'est qu'on y voit un rudiment évident de la rampe dans une lame décurrente, il est vrai peu saillante, qui en occupe la paroi postérieure. La cavité tympanique n'est peut-être pas non plus d'une dimension plus considérable, mais toutes les cellules sont réellement énormes. L'ouverture du tympan est également plus large et plus superficielle, à cause de la brièveté du canal auditif externe qui s'ouvre à l'extérieur par une sorte de conque assez singulière dans les hulottes et les hiboux, comme nous allons le voir tout à l'heure. En général, comme je ne connais d'oiseaux bien évidemment nocturnes ou crépusculaires que le second groupe des oiseaux de proie et l'engoulevent, ce que je viens de dire ne regarde que ces animaux.

De l'époque la journée à laquelle l'oiseau la cherche.

Le séjour m'a semblé aussi avoir quelque influence sur l'appareil de l'ouïe dans les oiseaux, à peu près comme dans les mammifères, et peut-être cela dépend-il de la différence de densité du milieu qu'ils habitent. Aussi les espèces qui s'élèvent le plus dans les airs, me paraissent avoir cet organe plus développé que les autres; cela est surtout évident pour la grandeur du méat externe. Celles qui s'élèvent peu et qui vivent à la surface de la terre, offrent déjà moins de développement, non-seulement dans cette dernière partie, mais même dans les parties intérieures : les gallinacés en sont un exemple évident. Enfin, les oiseaux qui vivent dans l'eau ont l'organe de l'ouïe de plus en plus petit dans ses diffé-

Du séjour.

rentes parties, à mesure que l'espèce y reste et surtout y plonge davantage : c'est ce dont on pourra s'assurer en passant en revue ce que nous dirons plus loin des palmipèdes.

Du sexe.

Je n'ai aucune observation que le sexe détermine quelque différence dans l'appareil de l'ouïe des oiseaux, si ce n'est dans le développement des aigrettes qui peuvent orner le bord de la conque, et alors ce n'est pas dans le but de la fonction qui nous occupe.

De l'âge.

L'âge en apporte quelques-unes de la même nature que dans les mammifères, c'est-à-dire dans le développement des cellules; mais il n'est pas probable qu'il en produise d'autres.

Des groupes naturels.

Les différences spéciales sont assez grandes ; nous allons en faire connaître les principales dans chaque groupe.

Perroquets.

Les perroquets ont le labyrinthe en général beaucoup moins considérable que presque tous les autres groupes d'oiseaux qui ne sont pas aquatiques. Les canaux semi-circulaires sont en effet très-grêles et très-courts ; du reste ils sont à-peu près égaux, tant le supérieur vertical a peu d'étendue. Le limaçon est également très-petit. Le sinus des orifices est grand, ovale, et dans un plan presque horizontal. La caisse est encore peu étendue proportionnellement ; elle est cependant assez profonde. Les cellules sont médiocres, sauf la supérieure dont l'orifice est ovale et tout-à-fait en dessus. Le canal de la trompe est complet. Son orifice membraneux, unique, est en forme d'une très-petite fente au bord postérieur du palais. La chaîne des osselets est très-inférieure dans la cavité ; la membrane du tympan assez enfoncée, très-oblique, est attachée à la circonférence de la caisse. Le canal auditif externe est étroit, assez long, dirigé de bas en haut; son ouverture extérieure est ovale, petite, et dirigée obliquement en avant.

Oiseaux de proie diurnes.

Les oiseaux de proie diurnes ne ressemblent nullement aux perroquets sous ce rapport, au moins pour l'étendue de

la caisse et la grandeur du canal auditif externe ; car le labyrinthe est aussi d'une étendue médiocre. Les canaux semi-circulaires ont du reste à peu près la même disposition et la même proportion entre eux ; ils sont cependant évidemment d'un calibre plus considérable et plus épais. Le sac ou limaçon est encore fort petit. La cavité tympanique est évidemment plus grande, mais encore assez médiocre ; elle est arrondie. Le sinus des orifices est petit, peu profond, son ouverture ronde. La cellule supérieure est très-grande en dehors des canaux semi-circulaires, elle communique avec tous les os qui l'entoure par trois ou quatre trous, son ouverture dans la caisse est assez grande et un peu postérieure. La cellule antérieure et inférieure est peu étendue, l'inférieure transverse ne l'est pas beaucoup davantage. Le canal osseux de la trompe est très-incomplet et ne forme qu'une gouttière évasée à ses deux extrémités. Le méat auditif externe osseux est large et très-étalé en arrière et en haut ; le canal auditif cutané est de médiocre longueur ; son orifice est grand.

Les différentes coupes génériques que la zoologie a établies dans ce groupe, ne diffèrent pas beaucoup de ce que nous venons de décrire d'après l'aigle. Les vautours ont cependant l'ouverture externe beaucoup plus petite et le canal plus profond.

Oiseaux de proie nocturnes.

Les oiseaux de proie nocturnes sont les oiseaux qui offrent le plus grand développement dans l'appareil de l'ouïe, peut-être comme animaux à la fois nocturnes et carnassiers. Quoique les canaux soient à peu près comme dans les faucons, cependant ils sont encore plus gros, plus épais, et surtout leur position est plus oblique. Le limaçon, comme nous l'avons déjà annoncé, est très-considérable ; il se porte transversalement à la partie inférieure du crâne, où il fait une légère saillie, presque jusqu'à la ligne médiane ; on aperçoit très-bien à sa face postérieure un sillon assez large, creusé entre

deux lames peu saillantes, mais formant une spirale commençante. C'est évidemment un rudiment de la forme hélicoïde de cette partie du labyrinthe dans les mammifères. La caisse est grande, à peu près arrondie, et comme partagée en deux orifices par une colonne osseuse oblique. Le supérieur ovale, très-grand, conduit dans la cellule supérieure qui est énorme, et avec laquelle communiquent par plusieurs trous les cellulosités extrêmement nombreuses de tous les os du crâne. L'autre orifice de la caisse montre en avant un trou rond qui va dans une énorme cellule du vomer; enfin, dans le sinus des orifices vestibulaires qui est profond, est la communication avec les cellules basilaires et avec l'arrière-bouche par la trompe : celle-ci est contenue dans un canal osseux complet. La membrane du tympan, ovale, peu saillante, est assez oblique. Le méat auditif externe est extrêmement vaste et peu profond; il est partagé en deux excavations par le bord de l'os carré, en sorte qu'il ressemble un peu à une conque de mammifère. Son orifice extérieur est énorme, et forme dans l'état de repos une grande fente sigmoïde, verticale, occupant toute la hauteur de la tête, et qui est bordée par deux grandes lèvres ou replis cutanés : elles sont garnies dans toute leur longueur de plumes décomposées, arrangées de manière à produire un vaste entonnoir, quand on écarte la lèvre antérieure de la postérieure sur laquelle elle s'applique. Je n'ai cependant vu que quelques fibres du peaussier, qui des côtés de la face se portent à cette lèvre.

Grimpeurs. Les grimpeurs diffèrent beaucoup plus entre eux que les oiseaux des deux groupes précédens.

L'oreille de l'ani des Savanes, genre du groupe des hétérodactyles, ressemble beaucoup à celle des passereaux; la disposition du canal semi-circulaire vertical antérieur a cependant aussi quelque chose des gallinacés. La caisse est assez grande; mais son orifice extérieur est petit, ovale et oblique.

Les coucous, parmi les zygodactyles, ont aussi l'oreille des passereaux; le sac est cependant plus gros et plus long; la caisse m'a aussi paru plus grande, ainsi que le canal auditif externe.

Les toucans diffèrent un peu par la forme du canal vertical antérieur et interne, qui est presque complétement circulaire. La caisse est assez profonde, mais étroite. Le méat auditif est petit et arrondi; l'orifice commun des deux trompes dans le pharynx, est également rond.

Les pics, ont l'oreille des passereaux véritables, du moins dans la disposition des canaux semi-circulaires, mais la forme de la caisse, et surtout celle de la saillie de l'os mastoïde qui la forme, est toute différente. Le sinus supérieur est grand, avec un orifice arrondi, les autres sont très-petits. Le canal de la trompe est complet, il s'ouvre à côté de celui du côté opposé sous une petite avance osseuse médiane. Le méat auditif osseux est comme partagé en deux par une avance de l'os mastoïde. Le tube est assez long, étroit; son orifice est petit.

Les martins-pêcheurs, parmi les syndactiles, ressemblent encore plus aux passereaux; l'oreille est cependant en général plus petite.

J'ai disséqué l'oreille d'un assez grand nombre d'espèces de l'ordre des passereaux, sans y trouver de différences bien appréciables, surtout dans les parties internes, que ces espèces fussent carnivores, insectivores, frugivores, granivores et omnivores, qu'elles appartinssent à la famille des oiseaux chanteurs ou non. Passereaux.

L'appareil en général est proportionnellement très-développé, presque à découvert sur les côtés de la cavité cérébrale, (1) et n'étant recouvert en dehors que par une lame

(1) La longueur du labyrinthe est en général le 1/3 de la longueur du crâne jusqu'à l'extrémité des frontaux dans les passereaux, tandis

osseuse presque membraneuse. Dans les espèces dont la grandeur est un peu considérable, il y a entre cette lame et le labyrinthe une cellulosité plus ou moins épaisse qui n'existe pas dans les autres. Le vestibule est presque rond. Les canaux semi-circulaires ont la disposition normale : c'est le canal horizontal qui est un peu plus ouvert que les autres; mais le supérieur, qui fait presque un cercle complet, est le plus long; il dépasse beaucoup les autres en arrière. Ce que les deux externes, qui se coupent à angle droit, offrent de plus singulier, est leur pénétration réciproque au point de leur anastomose; en sorte que dans le squelette en cet endroit il y a quatre trous. Mais s'il y a ainsi anastomose de l'enveloppe osseuse, il n'en est pas de même de la vasculaire; et les canaux intérieurs qu'elle forme se croisent, mais ne se réunissent pas. Le sac est constamment petit, presque droit, et dirigé en avant et en dedans. Les deux orifices vestibulaires sont presque égaux, et l'un et l'autre ovales. Le sinus par lequel ils communiquent avec les cellules est en général petit ; celles-ci se continuent toujours avec le tissu celluleux des os du crâne. La cavité tympanique est petite, ordinairement ovale verticalement. Le sinus des orifices vestibulaires, qui en occupe le milieu, est ovale et assez profond. L'étrier a sa platine presque ronde, large, et son manche plat et assez large. Le méat auditif est constamment assez profond, ovale et assez petit.

J'ai vérifié ce que je viens de dire sur les hirondelles, les sittelles, les grimpereaux, les corbeaux, les pies, les geais, les pies-grièches, les gobe-mouches, les tyrans, les loriots, les merles, plusieurs motacilles, les alouettes, les tangaras,

---

qu'il n'est que le 1/4 dans l'aigle; il est également le 1/3 dans les chouettes. Dans les gallinacés il est presque le 1/5; dans les palmipèdes il est le 1/6 et même moins.

les bruans, plusieurs espèces du genre fringille et sur le gros-bec.

Les oiseaux-mouches ont les canaux semi-circulaires en général plus grands que les autres passereaux, et plus surbaissés, mais dans la même disposition à peu près. Le méat auditif est grand et ovale.

Les pigeons se rapprochent beaucoup des grandes espèces de passereaux pour les parties essentielles de l'organe de l'ouïe : il fait également le tiers de la longueur du crâne. Les deux canaux semi-circulaires externes se pénètrent également à leur croisement ; mais j'ai très-bien vu que les canaux membraneux passent l'un sur l'autre. La cellule supérieure est plus grande que dans l'ordre précédent, et elle s'ouvre dans la caisse par un trou ovale presque aussi grand que l'ouverture du sinus des orifices vestibulaires. La caisse est ovale. Le canal auditif externe est comme dans les passereaux. Pigeons.

Les gallinacés offrent un type particulier pour cet organe comme pour le reste de l'organisation. Le labyrinthe est en général assez petit, les canaux étant courts et fort serrés entre eux ; le supérieur ou interne est en fer à cheval : les deux externes se pénètrent aussi. Le limaçon est extrêmement petit, droit et presque vertical. La cavité tympanique, sans être très-profonde, est large, ouverte, ovale, et un peu oblique ; l'os carré n'entre pas dans la composition de son bord. La cellule supérieure est petite, et son orifice ovale est tout-à-fait au haut de la caisse. Le sinus vestibulaire est profond et fort étroit ; l'ouverture de la trompe est au contraire fort grande et infundibuliforme ; son canal est entièrement osseux, il s'ouvre en avant d'une saillie basilaire assez considérable, très-près de la ligne médiane. Le méat auditif externe est assez large et médiocrement profond. Le bord de son orifice, qui est ovale et assez grand, est soutenu par un petit cartilage marginal. Gallinacés.

Coureurs. Je ne connais pas exactement la structure de l'organe de l'ouïe de l'autruche ni du casoar; je sais seulement que dans la première, les ouvertures des trompes sont distinctes, et que le méat auditif externe est large, très-peu profond, et qu'il offre une ressemblance grossière avec l'oreille de quelques mammifères.

Échassiers. L'ordre des échassiers a généralement l'organe de l'ouïe un peu plus développé que celui des gallinacés, avec lesquels cependant il a quelque analogie. Dans l'agami, par exemple, la ressemblance est presque parfaite : je ne le connais pas dans les outardes. Dans les hérons, le canal semi-circulaire interne, plus ouvert, est encore plus porté en avant, au point qu'il est dépassé en arrière par l'extrémité postérieure de l'horizontal, ce qui est le contraire dans les passereaux. Les canaux externes se croisent sans se pénétrer. La caisse, qui a beaucoup de celle des gallinacés, est cependant moins large. La cellule supérieure est au contraire beaucoup plus grande; il en est de même de l'antérieure qui pénètre assez loin dans le vomer, celle d'un côté communiquant largement avec celle de l'autre. La trompe est courte et presque à découvert sous une lame avancée de l'os basilaire. Le canal auditif externe diffère peu de ce qu'il est dans les gallinacés.

L'ibis a peut-être encore plus de ressemblance avec les gallinacés, par la petitesse et la grosseur des canaux semi-circulaires. La caisse est cependant plus petite, beaucoup moins ouverte, et la terminaison osseuse de la trompe est beaucoup plus éloignée de la ligne médiane.

Les bécasses ont encore l'organe de l'audition plus étendu, la longueur du système des canaux faisant la moitié de la tête; le canal supérieur est bien plus grand, et dépasse beaucoup les autres en arrière; la caisse est également assez grande, et les sinus supérieur et antérieur médiocres. La trompe est dans un tube complétement osseux.

Dans la poule sultane, les canaux semi-circulaires sont à peu près comme dans les gallinacés, mais ils sont plus courts, plus ramassés; la caisse est surtout beaucoup plus petite.

Les ralles ressemblent tout-à-fait aux poules d'eau sous ce rapport.

Les palmipèdes sont en général les oiseaux qui offrent le moins de développement dans l'appareil de l'audition. Palmipèdes.

Dans la famille des mouettes ou des palmipèdes coureurs, les canaux demi-circulaires ne sont pas encore aussi courts que dans les plongeurs; le supérieur est surtout encore assez grand, et l'arc qu'il forme élevé : les externes se pénètrent un peu ; tous sont renfermés dans une cellulosité fort dure. La caisse est médiocre, les cellules sont petites, la trompe est contenue dans un canal presque complet, l'orifice externe est petit et ovale.

L'hirondelle de mer ressemble complétement aux mouettes.

Le bec-en-ciseaux est plus rapproché des canards, en ce que les canaux sont plus courts, et la caisse plus petite.

La famille des pétrels ne diffère de la précédente qu'en ce que les canaux sont encore plus courts, plus ramassés, le supérieur étant beaucoup plus surbaissé; du reste la caisse, les cellules et la trompe sont presque semblables.

Les cormorans et genres voisins, c'est-à-dire les fous, les frégates, etc., ont un organe de l'ouïe évidemment différent, en ce que les canaux sont grêles et assez allongés; le vertical interne ou supérieur est le plus grand en calibre comme en longueur; il forme plus d'un demi-cercle; le vertical externe lui est à peu près parallèle, et il croise l'horizontal presque à son extrémité postérieure. La caisse du tympan est remarquable par son extrême petitesse. On y voit cependant en haut un orifice ovale situé entre les deux facettes articulaires de l'os carré, et allant dans une cellule supérieure assez grande. L'ouverture du sinus vestibulaire est petite et

sub-triangulaire. Il m'a été impossible de voir d'autre orifice de cellule, ni même celui de la trompe; en sorte qu'il est probable que celle-ci est entièrement membraneuse. Le méat auditif externe est extrêmement petit, ainsi que son orifice extérieur.

Dans l'oie et le canard, les canaux se rassemblent et se serrent beaucoup plus que dans les mouettes; l'interne ou supérieur a ses branches élevées et rapprochées; les externes se pénètrent complétement. La caisse, encore assez grande dans l'oie, l'est beaucoup moins dans le canard; l'orifice de la cellule supérieure est grand, mais celle-ci est réellement fort petite. La cellule basilaire est assez renflée. Le sinus vestibulaire s'ouvre obliquement dans l'excavation infundibuliforme fort grande qui commence la trompe : celle ci est large et courte; son canal osseux est complet.

Les plongeons ont l'organe de l'ouïe à peu près comme les canards, la caisse étant encore plus petite ainsi que le méat; mais il n'en est pas de même des pingoins : ceux-ci ont en effet les trois canaux fort étroits, mais assez allongés et presque horizontaux, du moins les deux externes. La caisse est du reste toujours extrêmement petite, ainsi que le canal auditif externe, et son orifice est assez fin pour être difficile à trouver.

Je ne connais réellement point dans la classe si nombreuse des oiseaux d'anomalie qui ait rapport à l'appareil de l'ouïe, et qui mérite une description à part.

C. *Dans les reptiles.*

Considérations et différences générales.

L'organe et l'appareil de l'ouïe dans ce groupe d'animaux ont évidemment beaucoup de rapports avec ce qu'ils sont dans les oiseaux; ils occupent cependant une place moins considérable dans les parois postérieures du crâne. L'étendue de la partie essentielle du labyrinthe augmente; les canaux

semi-circulaires au contraire diminuent, sinon en nombre, du moins en grandeur; le limaçon est encore plus rudimentaire, ce n'est plus réellement qu'un très-petit sinus du vestibule. La substance crétacée qui se trouve dans l'humeur dont le vestibule est rempli, augmente en étendue et en consistance. Il n'y a plus qu'un seul orifice pour la communication de ce labyrinthe avec l'extérieur, et cette communication devient de moins en moins facile, au contraire de celle avec la gorge. La caisse du tympan n'est plus en effet qu'une dilatation de la membrane pharyngienne : aussi n'y a-t-il plus de caisse du tympan proprement dite; les os que nous avons vu la former dans les mammifères étant comme dans les oiseaux employés à un autre usage. Les osselets sous la forme et avec la disposition qu'ils ont dans les oiseaux, restent cependant encore affectés à l'appareil de l'ouïe. Il y a encore souvent une membrane du tympan, mais presque toujours à fleur de tête, sans conduit auditif externe, et à plus forte raison sans trace de conque.

Différences spéciales, dans les chéloniens.

Dans les chéloniens toutes les parties internes de l'oreille sont très-enfoncées, très-éloignées de la superficie, et contenues dans une substance cartilagineuse qui remplit l'intervalle de trois os du crâne : cette substance venant peu à peu à s'ossifier, il en résulte que les sinuosités du labyrinthe correspondent à des excavations proportionnelles des os; mais il n'y a pas un véritable os du rocher.

Le vestibule est très-grand, ovale, un peu recourbé, ce qui lui donne la forme semi-lunaire : il offre deux sinus, l'un antérieur semi-ovale plus grand, et un postérieur arrondi : il est tapissé intérieurement par une première membrane fibreuse, périostéale assez épaisse, et ensuite par une seconde plus molle qui naît de l'orifice interne pour se terminer à l'externe. Des trois canaux semi-circulaires qui sont supérieurs, le vertical antérieur est plus grand que le postérieur, et le moyen qui est horizontal est le plus petit; les

extrémités antérieures de ces deux derniers qui s'ouvrent dans le sinus antérieur du vestibule, sont renflées en ampoule, de même que l'extrémité du canal vertical postérieur dont l'ouverture, ainsi que la postérieure du canal horizontal, ont lieu dans le sinus vestibulaire postérieur. Les deux autres extrémités des canaux verticaux se réunissent toujours en un canal commun qui n'a qu'un seul orifice dans le vestibule.

Ce labyrinthe est rempli certainement d'un fluide aqueux abondant, et d'une sorte de matière gélatineuse ayant une enveloppe propre dans le vestibule et dans ses sinus, ce qui la divise en trois parties; une beaucoup plus grande dans le vestibule lui-même, et qui en prend la forme semi-lunaire; une seconde plus petite, à peu près arrondie, située à la partie inférieure de celle-ci, et qui semble être le rudiment du limaçon; et une autre antérieure. Toutes les trois contiennent une matière sub-crétacée blanche, mais qui est plus considérable, un peu plus ferme, et d'une forme déterminée dans le vestibule même.

L'orifice interne du labyrinthe ne forme pas de canal; c'est un simple trou percé dans la paroi fort mince qui sépare le labyrinthe de la cavité cérébrale.

Son orifice externe est également unique; il est grand, à peu près rond, et au fond d'une espèce de tube formée par la caisse du tympan.

La cavité tympanique véritable est très-longue, très-étroite, et se borne presque à former une gaîne fibreuse pour le passage du système des osselets.

On voit cependant en avant l'orifice d'un canal assez grand, béant, qui se dirige obliquement vers la cavité pharyngienne; c'est la trompe d'Eustache.

Le système d'osselets semble n'être formé que par un seul os long, grêle, un peu courbe et élargi vers ses extrémités; mais il est réellement composé de trois parties : l'une

interne, sub-cartilagineuse, est en forme de pilon; elle s'enfonce dans le canal de l'orifice vestibulaire, et la membrane interne s'y attache : la seconde est cylindrique, grêle, osseuse; elle s'attache sur le côté externe de la troisième : celle-ci est une petite plaque à peu près circulaire, convexe en dehors, concave en dedans, et sub-cartilagineuse. Un petit muscle fort court, mais assez épais, qui se porte d'arrière en avant, et un peu de dedans en dehors de l'os occipital latéral à cette plaque, pousse le stylet en dedans.

La plaque dont il vient d'être question, et qui est l'analogue du marteau, adhère par sa face externe à une masse de tissu cellulaire blanchâtre fort épaisse qui remplit une grande excavation osseuse formée par l'os tympanique ou carré. Ainsi il n'y a pas de membrane du tympan proprement dite; en effet la peau qui passe sur cette masse n'est nullement modifiée, et elle est écailleuse comme partout ailleurs.

J'ai disséqué comparativement l'organe de l'ouïe dans les tortues marines, d'eau douce et terrestres, sans y remarquer de différences importantes, si ce n'est peut-être dans la fausse cavité tympanique formée par l'os carré.

Dans les émydo-dermiens.

Le crocodile a cet appareil si ressemblant, à ce que nous venons de voir dans la tortue, du moins intérieurement, qu'il est presque inutile d'en donner la description : il n'en est pas de même des parties accessoires. Ainsi, outre la partie tubuleuse de la caisse qui est moins longue, mais plus large que dans la tortue, il y a en dehors une portion plus large, peu profonde il est vrai, et qui communique par un orifice grand et arrondi dans une sorte de cellule assez large située en avant des canaux semi-circulaires, et qui passe d'outre en outre dans l'occipital supérieur et à travers l'inter-pariétal. La trompe d'Eustache commençant au bord postérieur de la caisse, est assez grande, à peu près cylindrique; elle se dirige obliquement de dehors en dedans et d'arrière

en avant, et s'ouvre dans un petit sinus commun, arrondi, et situé sous l'os basilaire, tout près du condyle occipital.

Le système d'osselets est formé d'un étrier en forme de trompette, dont la plaque est ovale et la tige cylindrique. A son extrémité est une pièce triangulaire, cartilagineuse, qui adhère à la membrane du tympan.

La caisse est en effet composée par une véritable membrane du tympan tout-à-fait semblable à celle des oiseaux; elle est ovale, obliquement dirigée, de manière qu'elle regarde un peu en dedans : elle est appliquée dans la plus grande partie de sa circonférence sur l'os carré.

Enfin, ce qui distingue le crocodile de tous les autres reptiles, c'est que le tympan est au fond d'une sorte de méat auditif externe fait en forme de fente allongée dans la direction de l'œil, élargie et plus profonde en arrière, et qu'il est dans l'état de repos complétement fermé par une sorte d'opercule ou de lèvre supérieure. Cet opercule ne contient pas de pièce osseuse dans son épaisseur; c'est un prolongement du derme dans lequel il m'a semblé apercevoir des fibres musculaires qui, de son bord adhérent à l'os, se portent au bord libre.

Dans les sauriens.

Les sauriens peuvent encore être considérés sous ce rapport comme sous beaucoup d'autres d'une manière générale, car ils ne diffèrent entre eux que par des nuances. Le labyrinthe fait de chaque côté de la partie la plus reculée du crâne une petite saillie de forme lenticulaire, et comme vésiculeuse du côté du crâne, mais qui en dehors s'applique contre le prolongement de l'occipital latéral allant se joindre à l'os carré. Toute cette masse est creuse, et sa cavité ovale forme le vestibule à la partie inférieure et antérieure duquel est un petit sinus, rudiment du limaçon. Les canaux semi-circulaires se voient un peu en relief sur le vestibule; l'externe est toujours à peu près horizontal; et les deux verticaux, qui sont obliques et à peu près égaux, se réunissent

vers le milieu du côté interne de la masse pour former le canal commun. La plus grande partie du vestibule est remplie par une sorte de lentille calcaire assez dure, située obliquement, et enveloppée par une couche légère de matière albumineuse qui se propage dans les canaux, et qui se renfle en une sorte de vésicule dans le sinus. Le canal auditif interne est ordinairement formé par un seul trou percé dans une paroi fort mince; il n'y a qu'un seul orifice vestibulaire assez petit qui conduit dans la caisse du tympan.

Cette caisse est très-étendue; ce n'est réellement plus qu'une poche de la membrane pharyngienne, de couleur noire comme celle-ci, et se logeant entre l'occipital latéral, l'occipital inférieur, l'apophyse ptérygoïde et l'os carré; elle communique avec la gorge par un trou fort grand, percé au côté interne de la paroi de la poche, et à l'extérieur par un orifice quelquefois fort grand, et fermé par une membrane du tympan, mince, sèche, convexe en dehors comme dans les oiseaux : elle est attachée dans tout son bord antérieur à l'os carré.

Entre cette membrane et celle qui bouche l'orifice vestibulaire est une chaîne d'osselets presque en tout semblable à ce qui existe dans les oiseaux, c'est-à-dire dans laquelle on distingue, outre l'osselet en forme de trompette, une petite portion cartilagineuse qui en continue la tige, et une dernière partie qui s'unit à celle-ci à angle droit pour s'appliquer contre la membrane du tympan : c'est à la tige que s'attache le seul muscle de ces osselets.

Dans aucune des espèces de ce groupe il n'y a apparence de tube au delà de la membrane du tympan qui est aussi à fleur de tête : elle offre cependant ordinairement une sorte d'obliquité d'avant en arrière, et le bord antérieur saille un peu plus que le postérieur, de manière à ce qu'elle paraît un peu enfoncée.

Je n'ai remarqué parmi les espèces de sauriens aucunes dif-

férences importantes dans l'appareil de l'ouïe, si ce n'est dans la forme ou l'étendue de la membrane du tympan. Il est même à remarquer que certaines espèces n'en offrent aucune trace; tels sont les caméléons et ceux qui font le passage aux ophidiens, comme les orvets, les ophisaures, etc.

Les ophidiens offrent cela de commun que jamais il n'y a de membrane du tympan; le muscle digastrique, si puissant dans ces animaux, s'est tellement rapproché de l'os carré, qu'il n'y a plus d'espace libre où elle pourrait exister : il en est résulté que la caisse du tympan est beaucoup plus étroite. On y voit cependant encore la communication pharyngienne et les osselets : ceux-ci ne forment plus qu'une longue tige en forme de stylet, dont une partie osseuse s'élargit en plaque à son extrémité interne, pour s'appliquer sur la membrane de la fenêtre ovale, et dont le reste cartilagineux se porte en dehors et se perd entre les fibres musculaires, sans aller même jusqu'à la peau.

Quant au labyrinthe il est si semblable à celui des sauriens, qu'il ne mérite pas une description particulière.

D. *Dans les amphibiens.*

Considérations et différences générales.

Si l'appareil de l'ouïe dans les premiers genres de cette classe offre encore un certain nombre de rapports avec ce qu'il est dans les reptiles proprement dits, on ne peut nier que sa dégradation ne soit rapide dans les derniers ou dans ceux qui font le passage à la dernière classe des animaux vertébrés : le caractère principal de cette dégradation, c'est que la communication de la partie essentielle avec l'extérieur disparaît tout-à-fait, tandis que celle avec le pharynx, devenue plus grande, se porte de l'extérieur à l'intérieur, sans que cependant il existe une véritable caisse du tympan, et en effet presque sans rapports avec le labyrinthe. Les osselets

de l'ouïe, que jusqu'ici nous avons vu servir à établir ce rapport, s'agrandissent, sortent de cette cavité, et sont employés à un autre usage.

Différences spéciales dans les batraciens.

Les batraciens véritables, qui forment le genre *rana* de Linnæus, ne se ressemblant pas complétement sous le rapport de l'organe de l'ouïe, nous sommes obligés de l'étudier dans chaque groupe générique, en commençant par les grenouilles.

Grenouilles.

Dans ces animaux le labyrinthe est encore assez développé, spécialement à cause de l'étendue proportionnelle du vestibule qui est considérable, et surtout en regardant comme en faisant partie un sac ovalaire qui communique largement avec lui, et qui est situé à sa partie inférieure et externe. Les canaux semi-circulaires sont, au contraire, de grandeur médiocre; ils sont remplis par une matière sub-gélatineuse, ainsi que le vestibule, tandis que son sac contient une substance d'un blanc de crème, à demi fluide, et sans partie plus solide que le reste.

Les canaux semi-circulaires sont encore enveloppés par la substance osseuse des pièces du crâne; mais leurs ampoules, le vestibule, et le sac, sont libres à l'intérieur d'une cavité osseuse formée en grande partie par l'os occipital.

La communication de ce labyrinthe avec la caisse du tympan se fait par un seul orifice ovale. Cette caisse est grande, large, peu profonde, et presque totalement membraneuse; elle communique immédiatement avec le gosier par une ouverture ovale et très-grande. L'orifice extérieur de la caisse est encore plus grand, à peu près arrondi, et situé entre le muscle abaisseur de la mâchoire inférieure et son élévateur. La membrane qui le ferme est bordée dans presque toute sa circonférence par un cercle cartilagineux.

Les osselets de l'ouïe existent encore complétement employés pour cette fonction; ils sont au nombre de trois : l'un est osseux et en forme de pilon, c'est le plus interne;

le second, plus court, est sub-cartilagineux, il est dans la direction du premier; enfin le dernier ou l'analogue du marteau fait un angle droit avec le second. Il est en forme de spatule, dont la partie élargie est inférieure, et atteint le milieu de la membrane; son autre extrémité est attachée au rebord de la caisse par un petit muscle vertical, qui de ce rebord se porte le long de sa tige, et par un ligament qui de celle-ci va au bord antérieur de l'orifice tympanique.

Sur la membrane du tympan passe la peau sans aucun repli, mais amincie un peu comme une sorte de conjonctive.

Les rainettes ne diffèrent en aucune manière des grenouilles sous le point de vue qui nous occupe.

Crapauds. Il n'en est pas de même des crapauds, et la différence qu'ils présentent est très-importante à noter. Ce n'est cependant pas sur les parties essentielles que portent ces différences; en effet, le vestibule, le sac, les canaux semi-circulaires sont à peu près comme dans les grenouilles; mais les parties accessoires de renforcement, comme la caisse du tympan, et surtout les osselets de l'ouïe, sont tout autrement disposés. D'abord la membrane du tympan, quoique fort peu visible sous la peau, s'est portée bien plus en avant de l'orifice vestibulaire que dans les grenouilles; il en est résulté que la chaîne d'osselets a dû être plus longue; mais ce qu'elle offre de plus singulier, c'est qu'elle est réellement hors cette cavité, étant comprise entre les muscles environnans : elle est cependant encore formée de trois pièces dans des proportions, il est vrai, un peu différentes. L'analogue de l'étrier est une pièce courte, grosse, ovale, placée à côté du vestibule, et servant par son côté interne à fermer son orifice extérieur. Un muscle puissant la tire en arrière, et c'est une portion d'un muscle de l'épaule. A la suite de cette première pièce en vient une seconde dans la même direction, mais beaucoup plus forte et plus longue; placée sur les côtés du

crâne, elle atteint, par son extrémité un peu apointie, la véritable caisse du tympan, et la troisième pièce de la chaîne : celle-ci est une sorte de disque épais, cartilagineux, qui s'attache sous la membrane du tympan, ou mieux au tissu cellulaire sous-cutané; car il n'y a pas de véritable membrane. Articulée par son bord externe avec l'analogue de l'enclume, cette plaque, a comme dans la grenouille, son petit muscle supérieur. Quoiqu'il n'y ait pas de membrane du tympan bien formée, il y a cependant une cavité de ce nom, mais beaucoup plus petite que dans les grenouilles; il y a encore un cercle cartilagineux à son bord externe, et un trou interne communiquant immédiatement dans la gorge. Quant à l'oreille extérieure, elle est encore beaucoup moins évidente que dans la grenouille, puisque la peau est à peine amincie en dehors du tympan.

Le pipa diffère encore notablement des crapauds : l'oreille interne est excessivement petite, proportionnellement avec la grandeur de l'animal : elle forme une très-petite poche ovalaire située en arrière et de chaque côté du crâne, dans l'occipital; elle contient toujours une masse de même forme sub-gélatineuse, à laquelle adhère inférieurement un petit sac de couleur blanche. Les canaux semi-circulaires sont si fins, que c'est tout au plus si je puis assurer les avoir vus à une assez fort loupe : mais ce que cette oreille offre de plus remarquable, c'est que la communication à l'extérieur se fait par un long tube d'un demi-pouce de long, et creusé dans un élargissement de l'occipital. Ce tube arrivé au côté externe de la tête près du pli de l'épaule, se termine par l'orifice vestibulaire. Pipas.

Les osselets de l'ouïe sont, comme dans le crapaud, tout-à-fait hors de la cavité du tympan; mais ils sont de forme toute différente. Celui qui s'applique contre l'orifice vestibulaire est une très-petite pièce cartilagineuse; celle qui vient ensuite est osseuse, et par sa forme ne peut être mieux

comparée qu'à la clavicule de l'homme : par l'une de ses extrémités elle entre dans la fenêtre ovale, et par l'autre elle se joint à la troisième pièce. Celle-ci, discoïde, épaisse, échancrée par son bord postérieur, donne par cette échancrure, passage à l'os précédent qui s'articule avec elle par une petite apophyse interne : elle est du reste entourée par un anneau cartilagineux complet, et elle bouche aussi complétement l'orifice extérieur de la caisse. Il y a cependant une membrane du tympan, mais sous une couche de tissu cellulaire, et même de quelques fibres musculaires de la peau, en sorte qu'elle n'est pas sensible à l'extérieur. On trouve aussi une cavité tympanique fort petite et à parois bien lisses; mais au lieu d'avoir, comme dans les crapauds et les grenouilles, une communication immédiate avec la gorge, on y observe en arrière un canal conique qui se dirige obliquement d'avant en arrière, et de dehors en dedans sous la tête, où il se termine par un cul-de-sac.

Dans les pseudo-sauriens.

Les salamandres offrent encore un degré plus avancé vers la disposition des poissons. La partie essentielle de l'organe de l'ouïe n'offre du reste pas de grandes différences : le vestibule, les canaux semi-circulaires et le sac contenant également une matière blanche semi-fluide, sont, comme dans les grenouilles, renfermés dans une cavité bulleuse de l'occipital. Mais tout cela paraît situé plus profondément que dans ces animaux, parce qu'il n'y a pas de caisse du tympan, même rudimentaire. Il y a cependant toujours un orifice vestibulaire; il est rond, et percé dans la partie postérieure de l'occipital. Cet orifice est fermé par une pièce analogue de l'étrier qui est encore restée employée par l'appareil de l'ouïe; elle est ronde, operculaire, épaisse, et comme dans le crapaud elle est tirée en arrière par une partie d'un muscle de l'épaule : mais voilà tout ce qui constitue l'appareil de l'audition des salamandres. Les autres osselets sont employés à un tout autre usage, comme nous le verrons dans le volume

suivant : il n'y a plus de trace de cavité du tympan, et par conséquent de communication avec le pharynx, du moins dans l'état adulte, car dans l'état de larve elle a au contraire un grand développement; à plus forte raison n'existe-t-il plus d'oreille externe.

L'axolotl, que l'on peut regarder comme une larve de salamandre, au moins jusqu'à un certain point, nous offre une disposition de la caisse du tympan et des osselets de l'ouïe, qui fait encore un degré de plus vers les poissons. Les parties essentielles de l'appareil sont enveloppées par une membrane cartilagineuse qui double la cavité de l'occipital, mais du reste ne diffèrent pas de ce qu'elles sont dans les salamandres. La petite plaque cartilagineuse ovale qui bouche l'orifice vestibulaire, est presque tout-à-fait sous le crâne; elle est liée au second osselet par un ligament fort long et mince qui descend vers la gorge, ce second osselet étant devenu le second arc branchial; c'est entre lui, en effet, et la corne de l'hyoïde, que se trouve la première ouverture branchiale, et l'on remarque en dedans des muscles élévateurs et abaisseurs de la mâchoire une sorte de grand sac qui fait communiquer la cavité gutturale avec ces ouvertures. Axolotl.

Le protée est absolument dans le même cas que la salamandre à l'état de larve. Le vestibule, les canaux semi-circulaires et le sac, existent bien certainement de même; celui-ci est peut-être proportionnellement plus petit, au contraire des canaux qui m'ont paru d'un diamètre plus considérable; ils ne sont plus enclavés dans les os; mais tout le labyrinthe est contenu dans une cavité oblongue, bulleuse ou à parois excessivement minces de l'occipital. Il m'a été impossible de trouver d'orifice vestibulaire, et je serais fort porté, en outre, par induction, à croire qu'il n'y en a pas, si M. Rusconi n'en décrivait positivement un. Je n'ai pas non plus trouvé la pièce operculaire dont il parle, Protée.

et qui servirait à le fermer comme dans les salamandres. L'analogue de l'enclume est resté collé et articulé avec le labyrinthe; mais, comme dans la salamandre, il sert à un tout autre usage.

Ainsi, à la fin de cette classe, l'appareil de l'ouïe est réduit à ses parties essentielles. La caisse s'est peu à peu séparée du labyrinthe, et est devenue une large ouverture qui fait communiquer la gorge avec l'extérieur sur les côtés de la racine du cou; les osselets de l'ouïe qui servaient à réunir ces deux parties de l'appareil, ont acquis beaucoup de développement, ont pris une tout autre disposition, et sont devenus des pièces de la déglutition. De cette manière nous sommes arrivés aux poissons, dans lesquels cette nouvelle combinaison a acquis toute sa perfection.

E. *Dans les poissons.*

Considérations et différences générales.

Cette classe nombreuse d'animaux étant un peu dans le cas de celle des oiseaux, c'est-à-dire n'offrant pas d'indices bien évidens de dégradation organique, vivant tous dans les mêmes circonstances particulières, ou dans un fluide extrêmement dense, comparativement à l'air, se nourrissant tous de substances de la même nature, il n'est pas étonnant qu'ils nous offrent un type particulier dans l'appareil de l'ouïe, et que ce type offre assez peu de différences dans les espèces.

Cet appareil est en général fort développé; situé sur les parties latérales et inférieures de la tête, ou mieux de la cavité cérébrale dont il est quelquefois à peine séparé par une membrane, il n'a jamais de communication médiate ni immédiate avec l'extérieur. La partie essentielle se compose toujours d'un vestibule plus ou moins considérable, de forme un peu variable, mais ordinairement ovale allongé, se prolongeant en avant où il s'élargit, et en arrière.

A la partie interne et inférieure de ce vestibule se trouve

un sac ordinairement de forme ovale, et beaucoup plus grand que lui, dirigé d'avant en arrière, et se logeant dans une excavation de l'occipital et du sphénoïde. C'est évidemment l'analogue du sac des oiseaux, et peut-être celui du limaçon des mammifères; il se joint au vestibule par un pédicule plus ou moins large. Quoique je n'aie pas pu faire passer le mercure du sac dans le vestibule, pas plus que MM. Scarpa et Weber, il me semble que l'analogie ne permet guère de douter d'une communication entre ces deux parties. Quoi qu'il en soit, ce sac, constamment pourvu en arrière d'un petit sinus, se prolonge souvent dans le corps de l'occipital postérieur, jusque tout près de son articulation avec la première vertèbre; mais jamais je n'ai vu de trace d'orifice qui conduisît plus loin.

En dehors et en dessus sont les trois canaux semi-circulaires, l'un horizontal, et les deux autres verticaux : ils sont en général plus grands que dans les autres ostéozoaires; ils forment souvent bien plus qu'un demi-cercle; ordinairement cylindriques et grêles dans la plus grande partie de leur longueur, ils se renflent à une seulement de leurs extrémités en une ampoule toujours bien formée. Leur terminaison dans le vestibule se fait par trois groupes de deux canaux chaque, l'un antérieur, l'autre postérieur, et le troisième médian, ce qui semblerait ne devoir faire que trois orifices dans le vestibule; mais les groupes antérieur et postérieur se composent de deux canaux plus ou moins soudés, dont chaque orifice est distinct; il n'y a que le groupe médian dont les deux canaux se réunissent dans un seul sinus, et qui par conséquent ont un orifice commun dans le vestibule.

Ce labyrinthe est composé comme de coutume d'une première enveloppe fibreuse, un peu différente dans le vestibule que dans les canaux semi-circulaires où elle semble sub-cartilagineuse. A l'intérieur en est une autre plus molle, qui tapisse la cavité dans toute son étendue; c'est la mem-

brane vasculaire. Quant à la membrane nerveuse, on ne voit pas nettement sa disposition membraneuse ; on trouve bien aisément que les filets du nerf acoustique, parvenus à l'une des parties du labyrinthe, et surtout aux ampoules et au sac, rampent pendant quelque temps sur leurs parois, les pénètrent; mais je ne puis dire s'ils forment une véritable membrane à l'intérieur : c'est ce que je n'ai pas vu. On est seulement étonné de la grosseur des nerfs qui se rendent à cette partie.

Les humeurs qui remplissent le labyrinthe des poissons paraissent être aussi de nature différente. J'ai toujours trouvé dans la partie antérieure du vestibule proprement dit une masse de substance gélatineuse, translucide, qu'on ne peut mieux comparer qu'à l'humeur vitrée de l'organe de la vision, et qui est contenue dans une véritable membrane hyaloïde. Cette substance reçoit une grande quantité de nerfs qui lui forment une enveloppe comme pulpeuse. On observe en outre dans la partie inférieure et postérieure du sac, une autre masse pulpo-gélatineuse beaucoup plus considérable. Ces deux masses distinctes renferment des grains de matière crétacée, qui en se coagulant donnent naissance à trois petits os ou pierres de forme et de proportion variables. Leur tissu ne peut être comparé à celui d'aucun autre os. Ils sont très-blancs, d'un grain très-fin, cassans et sans trace de périoste. Leur forme, souvent très-bizarre et très-singulière, est particulière à chaque espèce. C'est dans ma manière de voir un corps mort produit par couches par la pulpe auditive, et qui n'a aucune analogie avec les osselets de l'ouïe des animaux supérieurs, mais bien avec le crystallin de l'œil. Le premier de ces os est dans le sinus antérieur du vestibule; le second, qui est ordinairement le plus grand, occupe presque tout le sac; et le troisième est contenu dans le sinus postérieur de celui-ci.

Il n'y a plus dans les poissons d'autres parties dans la com-

position de leur appareil de l'ouïe, c'est-à-dire ni appareil de renforcement, ou de caisse du tympan, et par conséquent encore moins d'appareil tout-à-fait extérieur. Plusieurs auteurs ont cependant établi d'une manière qui semble positive, la communication directe de l'appareil extérieur avec le fluide ambiant, ou avec le système de la vessie natatoire; mais l'analogie, ni l'autopsie, ne permettent presque pas de doute à ce sujet. Les os, qui avaient été pour ainsi dire empruntés par l'appareil de l'ouïe à celui de la locomotion dans les appendices de la déglutition lui sont rendus, et se modifient pour cet usage, comme nous le verrons en parlant des organes de la locomotion. L'ouverture gutturale de la partie moyenne de l'oreille, loin de disparaître, acquiert au contraire un très-grand développement, mais pour un tout autre usage, celui de la respiration, comme nous l'avons indiqué en parlant des amphibiens.

Différences dépendantes de certaines circonstances.

Dans l'état actuel de la science nous ne voyons pas que les circonstances particulières dépendantes de la nature et de la densité du milieu dans lequel les poissons exercent les différens actes de la vie, ni même la profondeur à laquelle ils existent le plus habituellement, aient quelque influence appréciable sur le développement et la structure de leur organe de l'ouïe. On conçoit cependant qu'ils puissent en avoir. L'avidité, la hardiesse avec laquelle ces animaux poursuivent leur proie, l'époque même de la journée à laquelle ils le font, peuvent aussi, ce me semble, déterminer quelques différences; mais je le répète, on a peu étudié l'organisation des poissons d'une manière rationnelle; on s'est borné à saisir les différences les plus grossières, et qui tiennent aux différences d'espèces.

De la dégradation.

Il semble qu'on aperçoive mieux celles qui tiennent à la dégradation animale, ou du moins il est évident qu'il y a des différences assez tranchées entre l'organe de l'ouïe des poissons osseux et celui des poissons cartilagineux, mais

toujours avec les nuances qui existent dans tous les points de leur organisation.

Dans les P. osseux squammodermes.

Dans ce que nous venons de dire de général sur la structure de l'organe de l'ouïe dans cette classe d'animaux, nous avons surtout considéré les poissons osseux squammodermes : quoiqu'ils ne diffèrent réellement pas d'une manière tranchée des hétérodermes et même des poissons cartilagineux, on peut cependant regarder comme étant plus particulièrement caractéristique de leur oreille que l'excavation du labyrinthe n'est jamais séparée complétement de la cavité cérébrale, et que le plus souvent les canaux semi-circulaires ne sont pas même inter-osseux, en sorte que le vestibule, le sac et les canaux, sont baignés dans le fluide qui remplit la cavité cérébrale. Ajoutons que les pierres de l'intérieur du vestibule et du sac sont presque toujours d'une dureté et d'une solidité remarquables, au moins pour l'antérieure de ce dernier.

Dans les P. osseux hétérodermes.

Dans les poissons hétérodermes, il paraît que la séparation de la loge du labyrinthe de la cavité cérébrale n'est pas encore beaucoup plus complète que dans la section précédente; mais il est certain que les pierres du sac sont évidemment plus molles et plus amilacées.

Dans les P. cartilagineux.

Dans la sous-classe des poissons cartilagineux, les premiers genres ne diffèrent pas encore beaucoup sous ces deux points de vue, la cavité du labyrinthe faisant encore partie de celle qui contient le cerveau; les pierres sont cependant peut-être encore plus molles; mais dans les autres genres toutes les parties du labyrinthe sont renfermées dans une loge particulière creusée dans les parois cartilagineuses du crâne, et qui ne communique avec la cavité cérébrale que par un canal auditif interne. Les canaux sont eux-mêmes contenus dans des enveloppes cartilagineuses; et ce qui indique un appareil de l'ouïe plus complet, c'est que cette cavité distincte, remplie d'un fluide aqueux, communique

jusqu'à un certain point avec l'extérieur au moyen d'un orifice ovalaire percé à la partie supérieure et postérieure du crâne. La peau qui passe dessus cette espèce d'orifice vestibulaire ou de fenêtre ovale n'a cependant éprouvé aucune modification.

Quant à la matière déposée dans l'humeur du vestibule et du sac, elle prend à peine une figure déterminée, et dans les masses qu'elle forme il entre une si grande quantité de matière gélatineuse et nerveuse, qu'elles sont presque pulpeuses.

Les lamproies qui appartiennent à cette sous-classe diffèrent beaucoup des poissons qu'elle renferme, et de tous les poissons en général, puisqu'elles n'ont plus de canaux semi-circulaires, comme nous allons le voir dans l'étude spéciale d'un certain nombre de poissons choisis dans les familles principales.

Différences spéciales.

Parmi les tétrapodes abdominaux :

Brochet.

Le brochet a le vestibule grand, et peu ou point distinct du sac dont le sinus postérieur est fort petit et peu distinct. Il n'y a presque que deux sinus d'ouverture des canaux dans le vestibule, parce que le canal commun des deux verticaux, après avoir reçu l'extrémité postérieure du canal horizontal, se divise en deux branches qui vont, l'une à l'ampoule antérieure, et l'autre à la postérieure. Je suis cependant plus certain de la branche antérieure que de la postérieure. Mais ce qui jusqu'ici n'a été observé que dans ce poisson, c'est qu'il se joint à l'ampoule du canal horizontal postérieur une petite poche ronde de même structure, assez longuement pédonculée, et qui se porte en arrière à l'origine du canal vertébral. La pierre antérieure du sac est assez grande et ovale ; la postérieure est au contraire petite et semi-lunaire : celle de l'ampoule antérieure est encore plus petite et ronde.

Saumons.

Les saumons ont l'appareil de l'ouïe en général peu déve-

loppé, et presque complétement séparé de la cavité cérébrale par une cloison membraneuse. Le vestibule, assez distinct, communique largement avec le sac. Celui-ci est petit. Les canaux semi-circulaires, de forme ordinaire, sont presque entièrement inter-osseux. La pierre antérieure du sac a une forme caractéristique de ce genre. Pointue en avant, son bord inférieur est convexe, tranchant, et le supérieur a une sorte d'oreille ou de dilatation au milieu de sa longueur. Les autres pierres sont à peine cartilagineuses.

Clupées. Les clupées ont une oreille interne toute particulière. Le vestibule proprement dit est petit, arrondi, et peu distinct du sac qui se termine en arrière par un sinus occipital assez allongé; mais ce qu'il offre de plus singulier, c'est qu'en avant il communique par un orifice semi-lunaire fort étroit dans une poche globuleuse. Cette poche, qui renferme un prolongement de l'humeur gélatineuse du sac, est contenue dans un renflement osseux, bulleux, qui saille à la partie inférieure du crâne, de manière à ressembler un peu à la caisse du tympan de quelques mammifères. Dans l'alose, cette poche est unique, mais dans le hareng elle communique en arrière par un canal fort étroit avec une autre petite poche semblable, qui elle-même se prolonge postérieurement en un appendice cylindroïde, terminé en cul-de-sac. Les canaux semi-circulaires sont fort gros, en grande partie inter-osseux. Ils offrent aussi cette singularité que le système d'un côté communique avec celui de l'autre par deux canaux transverses placés sous le cerveau; l'un en arrière entre les canaux verticaux postérieurs, et l'autre en avant entre les antérieurs.

Cyprins. Les carpes ont au contraire le vestibule séparé du sac, et ne s'y réunissant que par un rétrécissement bien marqué. Le premier est fort petit, aussi les os du crâne n'offrent qu'une légère dépression pour le recevoir. Le sac, assez grand, présente cela de remarquable qu'il est presque entièrement

caché dans une excavation des os basilaires dont l'orifice est très-étroit, et qu'il se prolonge en arrière dans un sinus qui s'étend jusqu'au bord postérieur et supérieur de l'occipital ; mais comme la cloison médiane qui sépare l'excavation inférieure basilaire d'un côté de celle de l'autre, ne se prolonge pas dans l'étendue du sinus, il en résulte que celui-ci est commun aux deux oreilles. Les canaux semi-circulaires sont longs, surtout l'horizontal, mais extrêmement grêles : le vertical postérieur et l'horizontal sont les seuls inter-osseux. Les pierres ont aussi une forme particulière. L'antérieure du sac petite, étroite, un peu courbe, et placée obliquement, a une extrémité arrondie dans le sac osseux, et l'autre dans le membraneux ; la postérieure est plus grande, plate, ronde, et dentelée en arrière.

Les silures, qui forment une famille si distincte parmi les poissons abdominaux, n'offrent cependant rien de bien particulier dans la disposition de leur appareil de l'ouïe : c'est avec les carpes qu'ils ont le plus d'analogie. Le sac a un sinus occipital assez distinct, et il est contenu dans une cavité osseuse, à orifice très-étroit, comme dans celles-ci. La pierre antérieure est aussi fort étroite, allongée, et son excavation supérieure est partagée en deux parties par une lame verticale. La pierre postérieure est au contraire presque ronde ; elle est un peu échancrée à l'une de ses extrémités. Quant à celle du sinus antérieur du vestibule, elle est fort mince et irrégulièrement carrée. Silures.

Les cobites ont aussi quelque chose de ce qui existe dans les carpes, le sac étant également séparé du vestibule par un rétrécissement sensible ; mais les canaux semi-circulaires diffèrent un peu, surtout parce qu'il n'y a pas de canal commun pour les deux verticaux, et qu'aucun n'est inter-osseux. Du reste les pierres ont dans leur forme beaucoup d'analogie avec celles des carpes : ainsi l'antérieure du sac est styliforme; la postérieure est presque ronde ; mais elle est plus petite Cobites.

que celle du vestibule qui a à peu près la même forme, et qui est la plus grande des trois.

Exocets. Les exocets, chez lesquels on pouvait concevoir quelques différences dans l'organe de l'ouïe, à cause de la faculté dont ils jouissent de sortir momentanément de l'eau, ne m'ont offert rien de remarquable; les canaux, qui ont la disposition la plus ordinaire, sont cependant presque tous les trois horizontaux à cause de la forme du crâne. La pierre antérieure du sac, qui est ovale, est très-courbe, dentelée sur un de ses bords, et avec un sillon dorsal profond : les autres sont gélatineuses.

Parmi les tétrapodes thoraciques :

Perches. Les perches ont l'appareil assez petit; le vestibule non distinct du sac a son prolongement occipital assez allongé; les canaux ont la disposition ordinaire, les ampoules étant peu renflées, et le canal commun fort long; la pierre antérieure du sac est très-grande, très-convexe en dessous et en dehors, concave sur l'autre côté, son bord interne étant irrégulièrement dentelé.

Spares. Les spares ne diffèrent de ce que nous venons de dire des perches que par des nuances; le vestibule est également confondu avec le sac; celui-ci est divisé en deux loges bien distinctes; la pierre antérieure est très-grande; la postérieure est au contraire extrêmement petite, mince et irrégulière.

Scombres. Les scombres ne diffèrent guère des genres de ce groupe que par la forme des pierres. Le sinus postérieur du sac en est cependant séparé par un rétrécissement en forme de canal. Le canal commun est beaucoup plus grêle que dans aucune autre famille. La pierre antérieure du sac est peu allongée, fortement dentelée à son bord externe, avec un sillon longitudinal à son bord concave. La postérieure est terminée en arrière par trois ou quatre dents très-pointues.

Trigles. Les trigles ont l'appareil de l'ouïe en général peu déve-

loppé, et séparé de la cavité cérébrale par une cloison membraneuse fort mince, mais presque complète. Le vestibule est ovale et petit, assez distinct du sac qui est aussi peu allongé; les canaux sont aussi fort petits. Les deux pierres du sac sont presque rondes. L'antérieure, la plus grande, est profondément entaillée et dentelée sur un de ses bords; la postérieure a une entaille plus large, et son bord est entier.

En général dans cet ordre de poissons qui renferme presque tous les acanthoptérygiens, les différences ne portent que sur un peu plus ou moins de longueur dans les canaux semi-circulaires, et surtout sur la forme des pierres du sac, et entre autres de l'antérieure qui est toujours la plus grosse; mais ces différences, qui sont presque spécifiques, ne pourraient être exposées d'une manière claire que par des figures ou par des descriptions fort longues, dont l'ennui ne serait compensé par presque aucune utilité, ce qui doit nous déterminer aisément à les passer sous silence.

Parmi les tétrapodes jugulaires :

Le turbot, de la famille des pleuronectes, a une oreille médiocre, et fort rapprochée de la ligne médiane, au point que la cloison osseuse qui sépare les sacs est percée d'un trou ovale. Le vestibule proprement dit est petit, très-allongé, et suspendu au milieu d'une grande cavité des os du crâne, séparée cependant du cerveau par une cloison membraneuse assez complète. Les canaux sont très-grêles. Le sac est grand, fort développé en arrière; sa pierre antérieure est ovale, peu allongée, peu dentelée, et comme tronquée en arrière où elle correspond à la postérieure qui est semi-lunaire et peu dure. Pleuronectes.

Les gades ont le vestibule entièrement confondu avec le sac qui est fort grand, très-allongé, ce qu'indique le renflement inférieur de l'os basilaire. Les sinus des canaux semi-circulaires, en grande partie inter-osseux, sont fort Gades.

rapprochés. La pierre antérieure du sac est très-grande, allongée, pointue en arrière; ses bords sont entiers, tranchans; elle occupe toute la longueur du sac, au point qu'il m'a été impossible de trouver trace de la postérieure, du moins dans le merlan, car dans la merluche il n'en est pas ainsi. La pierre antérieure est en effet plus courte, plus ovale et plus épaisse; en arrière d'elle se trouve un grand sinus creusé dans l'os basilaire, et qui est entièrement rempli par une masse gélatineuse ovale. La pierre postérieure est tout près de l'ampoule de ce côté; elle est très-mince et en forme de selle irrégulière : celle de l'ampoule antérieure est circulaire.

Parmi les dipodes :

Congre. Le congre a l'organe de l'ouïe fort peu développé; le vestibule très-allongé, horizontal, communique avec le sac par un pédicule court et assez large. Le canal commun des canaux verticaux est également court et fort large; il n'y a que l'horizontal qui soit inter-osseux. Le sac, de forme ovale, se termine en arrière par un petit renflement sub-pédiculé, comprimé et semi-lunaire comme la très-petite pierre assez molle qu'il contient : celle du sinus antérieur du vestibule est plus grande et plus dure. Quant à l'antérieure du sac, elle est ovale, à bords entiers.

Anguille. L'anguille ordinaire a le canal commun beaucoup plus long, et les canaux verticaux très-supérieurs; l'horizontal est le plus court.

Ophidie. Dans l'ophidie barbue, le sac est si grand que le système osseux qui sépare les deux cavités basilaires est incomplet dans une partie de son étendue; aussi la pierre antérieure en est-elle également fort grande.

Je n'ai pas disséqué l'organe de l'ouïe d'espèces de poissons véritablement apodes : je ne connais aucun auteur qui en ait parlé.

Je connais également fort peu cet appareil dans les pois-

sons de la section des hétérodermes. Je rappellerai l'observation que dans ce groupe les dépôts crétacés des humeurs de l'oreille sont moins solides, moins calcaires, que dans la section précédente.

Dans la baudroie, l'oreille interne est en général fort développée, et non séparée de la cavité cérébrale ; le vestibule est entièrement confondu avec le sac, qui est assez étendu ; les canaux semi-circulaires sont fort longs; le canal commun est très-court, avec une ampoule à la terminaison du canal vertical postérieur. Les pierres du sac sont petites, proportionnellement à sa grandeur ; l'antérieure est ovale, et assez régulièrement dentée à son bord supérieur ; la postérieure, beaucoup plus petite, est assez irrégulière. Baudroie.

D'après ce que MM. Cuvier et Duméril disent d'une espèce de tétraodon, le *tetraodon mola*, le vestibule n'est pas séparé du sac, et celui-ci est simple; il ne contient pas de véritable pierre, mais une masse plus muqueuse que crétacée. Les canaux semi-circulaires sont grêles, fort longs, presque entièrement libres, et presque complétement circulaires.

Dans la sous-classe des poissons dermodontes, ou cartilagineux : Dans les P. dermodontes.

L'esturgeon a encore le caractère principal de ceux de la sous-classe précédente, en ce que le labyrinthe est contenu dans une excavation latérale de la cavité cérébrale, sans en être séparé que par une cloison fibreuse incomplète ; il est en général fort grand, quoique beaucoup moins que la loge qui le contient; le vestibule est peu distinct du sac, qui est plus court que lui, et divisé en deux poches presque égales ; les canaux semi-circulaires se réunissent, par trois sinus infundibuliformes considérables, au vestibule dont ceux-ci ont la structure. Les deux verticaux se terminent chacun par leur extrémité interne au sinus médian. Il n'y a de véritable pierre que l'antérieure du sac, qui est grande, convexe d'un Esturgeon.

côté, et concave de l'autre : les deux autres sont presque gélatineuses, surtout celle du vestibule.

Chimères. Les chimères, autant que j'ai pu le voir sur un assez petit individu conservé depuis long-temps dans l'alcohol, se rapprochent déjà davantage des sélaques, en ce que la cavité auditive commence à se séparer de celle qui contient le cerveau ; en effet elle ne communique avec celle-ci que par un orifice médiocre fermé par une membrane, et qu'occupe en grande partie le nerf acoustique ; elle fait de chaque côté de la tête un renflement assez considérable : les canaux semi-circulaires, disposés comme dans les squales, sont en très-grande partie renfermés dans les parois cartilagineuses.

Squales. Les squales offrent une disposition nouvelle, non-seulement en ce que tout l'appareil est entièrement contenu dans une cavité séparée de celle du cerveau, mais en outre parce que cette cavité, creusée dans les parois cartilagineuses du crâne, et toujours beaucoup plus large que les parties qui composent le vestibule, tend à communiquer avec l'extérieur par un orifice ovale, situé à peu de distance de la ligne médiane sur l'occiput. Cet orifice n'est pas fermé par une membrane particulière; mais la peau qui passe dessus adhère fortement dans toute sa surface, et ne diffère nullement de ce qu'elle est dans le reste du corps (1). Le vestibule, le sac et

(1) J'ai très-bien vu dans le squale milandre, outre l'espèce d'ouverture ovale sous-cutanée qui pénètre dans la cavité cartilagineuse du labyrinthe, un orifice beaucoup plus petit, et percé évidemment à la surface de la peau, et par conséquent n'étant recouvert par aucune membrane. Cette espèce de pore, situé immédiatement en avant de l'ouverture cartilagineuse, donne dans un canal sous-cutané un peu tortueux ; celui-ci se renfle d'abord, du moins à l'extérieur, se rétrécit ensuite, puis s'enfonce dans le crâne. Communique-t-il avec le vestibule, comme pense M. Weber que cela a lieu dans les raies, où ce canal a plusieurs ouvertures extérieures ? c'est ce que nous ne pouvons assurer. Nous sommes plus porté à croire que ce canal appartient au système lacunaire.

même les canaux semi-circulaires ressemblent du reste presque tout-à-fait à ces mêmes parties dans l'esturgeon. Le sac a cependant un sinus antérieur plus distinct; les ampoules sont aussi plus sphériques, et l'extrémité postérieure du canal horizontal se réunit davantage au canal commun des deux verticaux. En outre la matière crétacée, partagée toujours en trois masses, est beaucoup moins condensée, beaucoup plus molle que dans les esturgeons, et tout-à-fait semblable à ce qui existe dans les raies : elle est à l'état pultacé.

Les scies, les rhinobates, et même les squatines, ont sans doute l'appareil auditif des véritables raies; celà est du moins certain pour les dernières. Nous allons le décrire dans celles-ci.

Les raies sont dans le cas des squales; le labyrinthe est contenu dans une enveloppe cartilagineuse beaucoup plus large que lui, et dans laquelle il est retenu par des filamens cellulaires qui passent de l'un à l'autre. On trouve également l'orifice occipital communiquant avec cette cavité, et recouvert par la peau; mais les parties du labyrinthe sont un peu autrement disposées : le vestibule, très-grand, sub-quadrilatère, comprimé, est suspendu un peu obliquement dans la cavité cartilagineuse; le sac n'en est pas séparé d'une manière évidente; il a en avant une petite loge distincte, arrondie, et en arrière une autre plus petite et conique. Les canaux semi-circulaires sont grands, et forment beaucoup plus qu'un demi-cercle; les deux verticaux, qui se dirigent obliquement l'un vers l'autre par leur extrémité interne, ne se réunissent pas en un canal commun, mais se prolongent et se recourbent, l'un en avant, et l'autre en arrière, de manière à ce que l'orifice distinct de cette extrémité dans le vestibule est fort rapproché de celui de l'autre qui est ampullacé; il en résulte presque que les canaux sont complétement circulaires, un peu plus encore peut-être que dans les squales. Le canal horizontal ou externe est aussi presque Raies.

circulaire; né en avant par une ampoule intermédiaire à celle du canal antérieur et au sinus du sac, il se porte horizontalement en dehors dans les parois du crâne, se recourbe ensuite dans la cavité cartilagineuse, revient en avant, et se termine dans la branche postérieure du canal vertical antérieur. On trouve du reste que le sac contient, comme dans les squales, trois masses crétacées fort molles; l'une en avant, la plus petite, ronde et pulpeuse; une au milieu, beaucoup plus grosse, ovale, recourbée et un peu plus ferme; et enfin la troisième en arrière, conique ou arrondie. J'ai trouvé dans une très-grande raie batys, en dehors de la masse crétacée médiane, une véritable pierre, petite, ovalaire, mince, dentelée sur un de ses bords, et translucide.

Il est probable que l'organe de l'ouïe doit différer un peu dans chaque petite section générique de cette famille; mais d'après ce que j'ai vu des raies ordinaires, des pastenagues et des torpilles, ces différences sont peu considérables.

Lamproies. Les lamproies nous offrent subitement une oreille beaucoup plus simple que tous les autres poissons. Le labyrinthe est encore contenu dans une loge particulière creusée dans les parois du crâne, à peu près comme dans les autres dermodontes, avec cette différence qu'une partie de la cloison interne est membraneuse, comme dans les chimères : cette cavité ovale est entièrement tapissée par un vestibule à peine divisé en deux ou trois loges par des replis membraneux, et qui n'offre aucune trace de sac proprement dit, ni même de canaux semi-circulaires. Sa surface interne est revêtue par une masse pulpeuse, formée en grande partie par le nerf auditif, mais sans trace de matière crétacée.

Myxiné. La myxiné ne ressemble pas complétement à la lamproie sous ce rapport. Chaque partie latérale et inférieure du crâne offre une saillie ovale, dure, sub-osseuse, à la surface de laquelle s'attachent les muscles vertébraux; elle se recourbe en dessous jusqu'à la ligne médiane, où elle se

continue avec celle du côté opposé; excavée du côté du crâne, la paroi est pleine, et n'est percée que par un très-petit trou pour l'entrée du nerf acoustique. Cette saillie est creuse dans toute son étendue. A sa partie antérieure et supérieure est un vestibule membraneux ovale, contenant la matière pulpeuse; il se recourbe en arrière dans une sorte de sac qui tourne autour d'un axe solide qui passe d'un côté à l'autre de la cavité; mais ce sac ne contient pas de pulpe. Je n'ai pu voir aucune trace de canaux semi-circulaires.

Article II. *De l'organe et de l'appareil de l'ouïe dans les entomozoaires.*

Considérations générales.

L'histoire naturelle de plusieurs animaux qui entrent dans les premières classes de ce type ne permet pas de douter qu'ils ne jouissent de la faculté d'entendre, puisqu'en effet chez eux les sexes sont constamment séparés, et que certaines espèces se réunissent en société; mais les recherches les plus minutieuses des anatomistes n'ont fait découvrir d'une manière à peu près certaine l'appareil de cette fonction que dans un groupe assez peu considérable, celui des décapodes ou crustacés. Il est bien vrai que Comparetti, dans son ouvrage *ex professo* sur la structure de l'oreille des animaux, a décrit l'organe de l'ouïe dans un assez grand nombre d'insectes hexapodes; mais ses descriptions sont si incomplètes et si obscures, que personne n'a encore vérifié sa découverte. On doit cependant convenir que la place qu'il assigne à cet organe dans la cavité du crâne, en arrière et sous les parties latérales du cerveau, se trouve assez bien concorder avec ce que demanderait l'analogie. La structure même qu'il lui reconnaît, en disant qu'il est composé de chaque côté d'un petit sac oblong, et de canaux pellucides, curvilignes, flexueux, auxquels se mêlent des filamens blancs et nerveux, concorde aussi assez bien avec ce que nous connaissons

de cet appareil en général, surtout s'il était certain qu'il s'ouvrît par un petit orifice ovalaire fermé par une membrane, et situé à la partie postérieure de la tête, comme il le dit des libellules ; mais malheureusement Comparetti est le seul anatomiste qui ait rapporté ce fait. J'ai essayé plusieurs fois d'éclaircir ce point intéressant de l'anatomie des entomozoaires, sans arriver à un résultat positif quelconque. Je me suis cependant assuré que dans les cigales, qui jouissent indubitablement de l'audition, et chez lesquelles par conséquent on peut espérer davantage d'en découvrir l'organe, il existe réellement, de chaque côté de l'enveloppe cornée de la partie postérieure de la tête, un très-petit orifice ovale, étroit, ressemblant à un stigmate, et qui m'a semblé conduire à un petit sac intérieur. Est-ce l'organe de l'ouïe? est-ce un véritable stigmate d'où sortirait une trachée ? c'est ce que je n'oserais décider. Peut-être pourrait-on réunir les deux idées, et admettre que la trachée du dernier anneau céphalique, en se bornant à n'être plus qu'une vésicule qui recevrait un nerf spécial, s'est convertie en un organe de l'ouïe; mais c'est une pure hypothèse qui a besoin de confirmation. La place de l'organe de l'ouïe, tel qu'on l'admet dans les décapodes, ne semble cependant pas favorable à cette opinion, à moins que de penser qu'il a été déplacé, parce que ce sont des animaux aquatiques, et qui n'ont plus de trachées, ce qui répugnerait au principe que nous pouvons établir d'après les animaux vertébrés, que la nature du fluide ambiant ne change jamais la position de l'organe.

Mais sans nous arrêter plus long-temps à ces considérations générales, entrons dans quelques détails sur ce que l'on propose sur l'organe de l'ouïe dans les entomozoaires.

Différences dans hexapodes.

Ce que je vais dire des hexapodes est entièrement extrait de Comparetti : quoiqu'il soit très-probable qu'il a pu se tromper, il est bon que l'on s'occupe par la suite d'examiner la vérité ou la fausseté de ses observations.

Dans les coléoptères, l'organe de l'ouïe se trouve caché dans la cavité céphalique sous les parties latérales du cerveau; il est formé par un petit sac.

Parmi les orthoptères, la grande sauterelle verte que Comparetti prend pour exemple a pour oreille un petit sac oblong, avec des canaux pellucides recourbés sur eux-mêmes, auxquels se mêlent des filamens blancs et une mucosité nerveuse.

Les cigales, parmi les hémiptères, ont aussi un petit sac qui paraît réticulé, surtout quand il est sec, avec des canaux pellucides dans lesquels rampent des filets nerveux qui s'épanouissent dans le sac. Il part de celui-ci un canal membraneux assez ample, qui s'ouvre par une fente fermée par une membrane avant la racine des ailes.

Les libellules, parmi les névroptères, ont, dit Comparetti, sur l'opercule frontal, et de chaque côté, une très-petite ouverture fermée dans son fond par une membrane très-mince; en la perçant on arrive à un petit sac, qui est l'organe acoustique; et cependant il décrit plus loin comme tels des organes qui semblent n'être autre chose que des glandes salivaires.

Pour les lépidoptères, il se borne à dire qu'il y a dans la tête de petits sacs en rapport avec des nerfs.

C'est à peu de chose près ce qu'il dit également des bourdons et des fourmis parmi les hyménoptères, et des mouches pour les diptères.

Dans les araignées de la classe des octopodes, Comparetti parle d'une petite facette transparente située à la racine des palpes, et fermée comme une fenêtre. A travers cette membrane transparente il a pu voir dans la cavité cérébrale des filamens arqués qui se terminaient à de petits sacs inférieurs. Dans les octopodes.

Ce que l'on regarde généralement comme l'organe de l'ouïe dans les décapodes est beaucoup mieux connu depuis long-temps. Situé à la partie inférieure de la première arti- Dans les décapodes.

culation de la seconde paire d'antennes, ce qui constitue réellement la troisième paire d'appendices de la tête. il est composé d'un petit sac ou vestibule ovale, formé par une membrane mince, de couleur blanche, et rempli d'un fluide aqueux, dans lequel pénètre un nerf auditif extrêmement fin. Son orifice extérieur est appliqué contre une membrane ronde, épaisse, blanche, qui bouche une ouverture de même forme percée à la partie postérieure d'une sorte de petit tubercule de l'enveloppe crustacée.

Cette description convient aux décapodes astacoïdes, et même aux squilles; je n'ai pu rien voir de semblable dans les cancroïdes.

Dans les autres classes des entomozoaires, l'observation concourt avec l'analogie pour faire admettre qu'il n'y a plus d'organe spécial d'audition.

Article III. *De l'organe et de l'appareil de l'audition dans les malacozoaires.*

nsidérations générales,

C'est dans ce type, et même de bonne heure, que cet organe cesse pour ainsi dire tout à coup, ce qui se trouve en rapport avec l'observation que la plus grande partie des mollusques sont complétement sourds. Aussi est-ce dans ce type que nous verrons les sexes se réunir sur le même individu, et même le véritable hermaphrodisme suffisant devenir commun à une classe tout entière. C'est aussi dans ce type que nous verrons cesser entièrement toute apparence de société, ou de réunion d'individus pour un but commun; le sens de l'ouïe devenait donc inutile.

éciales, dans sil. brachiocéphalés.

Ce n'est en effet que dans la première classe de ce type, et seulement dans la première famille, c'est-à-dire dans les brachiocéphalés, que l'on trouve un organe de l'ouïe : comme dans le type précédent, il est à peu près réduit à sa partie essentielle; mais comme ce sont des animaux

encore plus éminemment aquatiques que les décapodes, leur organe de l'ouïe a quelque chose de celui des poissons ; il est en effet profond, tout-à-fait intérieur, et sans communication immédiate avec le fluide ambiant. Sa position est aussi plus normale que dans les crustacés, puisqu'il est à la partie inférieure et postérieure de la tête, comme dans le type des ostéozoaires. Le petit sac qui constitue cet organe, ou le vestibule, est ovale et formé par une membrane fort mince, qui n'est percée qu'en arrière pour le passage du système nerveux et vasculaire ; elle est remplie par une humeur aqueuse, dans laquelle se trouve déposée une petite masse crétacée, sub-ovale et adhérente à la partie supérieure et postérieure du sac. Ce vestibule est entièrement renfermé dans une cavité plus grande que lui, et qui est creusée assez près de la ligne médiane dans la partie inférieure de l'anneau cartilagineux qui sert d'appui aux muscles des tentacules céphaliques. L'intervalle qui sépare la membrane du vestibule, de la cavité cartilagineuse, est rempli de filamens celluleux qui passent de l'un à l'autre, et d'un fluide aqueux.

Il paraît que l'on observe quelques différences dans la forme de la cavité cartilagineuse, surtout dans la disposition de la partie crétacée de l'humeur interne du vestibule des brachiocéphalés, et que celle-ci est plus molle dans les poulpes que dans les sèches et les calmars ; mais elles sont trop peu considérables pour mériter d'être décrites.

Quoiqu'il soit possible de concevoir qu'il existât encore un organe de l'ouïe dans les autres malacozoaires dioïques, j'avoue n'en avoir jamais trouvé jusqu'ici aucun indice, et je ne connais aucun auteur qui en ait fait mention.

FIN DU PREMIER VOLUME.

TABLE SOMMAIRE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

DÉDICACE..... pag j
AVERTISSEMENT..... iij
INTRODUCTION..... vij

Prolégomènes.

§ 1er. Sujet de l'ouvrage ou espèce d'anatomie..... 1
Son but..... 5
Ses moyens..... 6
Son importance..... Ibid.
§ 2. De l'ordre à suivre..... Ibid.
§ 3. Analyse des élémens anatomiques..... 7
§ 4. De la combinaison des élémens pour former les systèmes, les organes, les appareils, dont les fonctions, plus ou moins élevées, ont pour résultat la VIE : définition de la vie, des forces vitales..... 15
§ 5. De l'ordre à suivre dans la description des organes..... 17
Et de la division générale de l'ouvrage en quatre Livres..... 21

LIVRE Ier.

Des organes et des appareils communs aux deux facultés de composition et de décomposition.

Considérations générales..... 22
PARTIE Ire. De l'enveloppe extérieure, considérée

comme établissant les rapports de l'animal avec les corps extérieurs.... 25
Divis. 1re. Avec l'espace; de la morphologie ou de la forme générale des animaux..... Ibid.
Divis. II. Avec les corps extérieurs, ou considérée comme le siége des organes des sens.. 32
De l'organisation de la peau; couche musculaire; derme, réseau vasculaire: pigmentum, papilles nerveuses; épiderme: crypte, phanère..... Ibid.
Considérations générales sur les organes des sens, l'appareil sensitif; définition d'un organe des sens à posteriori, à priori; du nombre de ces organes; de l'ordre dans lequel ils doivent être étudiés..... 40
Sect. 1re. Du sens général, ou du toucher..... 46
Chap. 1er. De l'organe du toucher, considéré comme passif et comme organe protecteur.... 50
Art. 1er. De la peau dans les OSTÉOZOAIRES ou A. Vertébrés..... 51
A. Mammifères..... 52
B. Oiseaux..... 103
C. Reptiles..... 125
D. Amphibiens..... 140
E. Poissons..... 144
Art. 2. Dans les ENTOMOZOAIRES ou A. articulés. 167
Considérations et différences générales.. Ibid.
Différences spéciales..... 171
A. Hexapodes..... Ibid.
B. Octopodes..... 174
C. Décapodes..... Ibid.
D. Hétéropodes..... 176
E. Tétradécapodes..... Ibid.
F. Myriapodes..... 177
G. Chétopodes..... Ibid.

	H. Apodes	179
Art. 3.	Dans les MALACOZOAIRES ou A. Mollusques	180
	Considérations et différences générales	Ibid.
	Différences spéciales	198
	A. Mal. Cephalophores	Ibid.
	B. M. Acéphalophores	201
	Dans les Molluscarticulés *Nématopodes*	203
	Polyplaxiphores	206
Art. 4.	Dans les ACTINOZOAIRES	208
	A. Annélidaires	209
	B. Echinodermaires, Holothurics	Ibid.
	Oursins	210
	Astérics	213
	C. Arachnodermaires	214
	D. Zoanthaires	215
	E. Polypiaires	Ibid.
	F. Zoophytaires	216
Art. 5.	Dans les AMORPHOZOAIRES	217
Chap. II.	De l'organe du toucher, considéré comme actif, ou de l'appareil du tact	218
Art. 1er.	Dans les OSTÉOZOAIRES	220
	A. Mammifères	Ibid.
	B. Oiseaux	222
	C. Reptiles	223
	D. Amphibiens	225
	E. Poissons	226
Art. 2.	Dans les ENTOMOZOAIRES	233
Art. 3.	Dans les MALACOZOAIRES	234
Art. 4.	Dans les ACTINOZOAIRES	238
Art. 5.	Dans les AMORPHOZOAIRES	239
Sect. II.	Des sens spéciaux, considérations générales	Ibid.
Chap. III.	De l'organe et de l'appareil du goût; considérations générales	243
Art. 1er.	Dans les OSTÉOZOAIRES	247

A. Mammifères..... 249
B. Oiseaux..... 258
C. Reptiles..... 262
D. Amphibiens..... 263
E. Poissons..... 264
Art. 2. Dans les ENTOMOZOAIRES..... 266
Art. 3. Dans les MALACOZOAIRES..... 268
Art. 4 Dans les ACTINOZOAIRES..... 269
Chap. IV. De l'organe et de l'appareil de l'odorat; considérations générales..... 270
Art. 1er. Dans les OSTÉOZOAIRES..... 277
A. Mammifères..... 278
B. Oiseaux..... 314
C. Reptiles..... 324
D. Amphibiens..... 328
E. Poissons..... 330
Art. 2. Dans les ENTOMOZOAIRES; considérations générales..... 337
Art. 3. Dans les MALACOZOAIRES; considérations générales..... 341
Chap. V. De l'organe et de l'appareil de la vue; considérations générales..... 348
Art. 1er. Dans les OSTÉOZOAIRES 357
A. Mammifères..... 373
B. Oiseaux..... 398
C. Reptiles..... 411
D. Amphibiens..... 421
E. Poissons..... 424
Art. 2. Dans les ENTOMOZOAIRES; considérations et différences générales..... 432
Différences spéciales..... 435
Art. 3. Dans les MALACOZOAIRES; considérations et différences générales..... 440
Différences spéciales..... Ibid.
Chap. VI. De l'organe et de l'appareil de l'ouïe; considérations générales..... 447

Art. 1er. Dans les OSTÉOZOAIRES ; considérations générales..... 457
A. Mammifères..... 458
B. Oiseaux..... 522
C. Reptiles..... 538
D. Amphibiens..... 544
E. Poissons..... 550
Art. 2. Dans les ENTOMOZOAIRES ; considérations générales et spéciales..... 555
Art. 5. Dans les MALACOZOAIRES ; considérations générales et spéciales..... 558

FIN DE LA TABLE.

COLLEGE

De l'Imprimerie de L.-T. Cellot, rue du Colombier, n° 30.